UNIVERSITÉ CLAUDE-BERNARD - LYON
- MÉDECINE -
U. E. R. SUD-OUEST

Année 1976 - N° 97

ETUDE RADIOISOTOPIQUE DYNAMIQUE DES GLANDES SALIVAIRES
ESSAI DE QUANTIFICATION

THESE

présentée
à l'Université Claude-Bernard - LYON
et soutenue publiquement le 15 Mars 1976
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

André-Bruno ESTOUR
Interne des Hôpitaux de Lyon
né le 15 Mars 1947
à VALENCE (Drôme)

UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON

- MÉDECINE -

U. E. R. SUD-OUEST

Année 1976 - N°

ETUDE RADIOISOTOPIQUE DYNAMIQUE DES GLANDES SALIVAIRES

ESSAI DE QUANTIFICATION

THÈSE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

et soutenue publiquement le 15 Mars 1976

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

André-Bruno ESTOUR

Interne des Hôpitaux de Lyon

né le 15 Mars 1947

à VALENCE (Drôme)

UNIVERSITÉ CLAUDE-BERNARD - LYON
- MÉDECINE -
U. E. R. SUD-OUEST

Année 1976 - N°

ETUDE RADIOISOTOPIQUE DYNAMIQUE DES GLANDES SALIVAIRES ESSAI DE QUANTIFICATION

THESE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

et soutenue publiquement le 15 Mars 1976

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

André-Bruno ESTOUR

Interne des Hôpitaux de Lyon

né le 15 Mars 1947

à VALENCE (Drôme)

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD - LYON 1

Président de l'Université : Mr le Professeur D. GERMAIN
Premier Vice-Président : Mr le Professeur E. ELBAZ
Deuxième Vice-Président : Mr P. PONCET, Maître Assistant
Troisième Vice-Président : Mr H. BONNET, Etudiant

Secrétaire Général : Mr J. RAMBAUD, Administrateur Civil.

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE DE L'UNIVERSITE

Médecine - GRANGE-BLANCHE - Directeur : Mr le Professeur B. SALLE
ALEXIS-CARREL - Directeur : Mr le Professeur C. GIROD
SUD-OUEST - Directeur : Mr le Professeur J.M. ROBERT
LYON-NORD - Directeur : Mr le Professeur J.P. GARIN

Biologie Humaine : Mr le Professeur J.C. CZYBA
Techniques de Réadaptation : Mr A. MORGON, Maître de Conférences agrégé.
Sciences Pharmaceutiques : Mr le Professeur L. ODDOUX
Sciences Odontologiques : Mr le Docteur R. VINCENT
Institut Régional d'Education Physique et Sportive : Mr A. MILLON, Professeur d'E.P.S.
Mathématiques : Mr le Professeur H. BUCHWALTER
Physique : Mr le Professeur R. UZAN
Chimie et Biochimie : Mr le Professeur J. HUET
Sciences de la Nature : Mr le Professeur J. BRUN
Sciences Physiologiques : Mr R. FONTANGES, Maître de Conférences agrégé
Observatoire de LYON : Mr le Professeur J.H. BIGAY
Physique Nucléaire : Mr le Professeur A. SARAZIN
Mécanique : Mr le Professeur J. MATHIEU
I.U.T. n° 1 : Mr le Professeur B. POUYET
I.U.T. n° 2 : Mr J. GALLET, Directeur E.N.S.A.M.

oOo

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD - LYON 1

Président de l'Université : Mr le Professeur R. GERMAIN

Premier Vice-Président : Mr le Professeur C. BIRKY

Deuxième Vice-Président : Mr P. PONCET, Maître Assistant

Troisième Vice-Président : Mr H. SOMMET, Etudiant

Secrétaire Général : Mr J. RAMBAUD, Administrateur Civil.

DOYENS HONORAIRES ET DIRECTEURS DE L'UNIVERSITE

Médecine - GRANGE-BLANCHE - Directeur : Mr le Professeur B. SAHLE
ALEXIS-CARREL - Directeur : Mr le Professeur C. DIROT
SUD-EST - Directeur : Mr le Professeur J.M. ROSTET
LYON-NORD - Directeur : Mr le Professeur J.P. DAHIN

Pharmacie Directeur : Mr le Professeur J.C. FAVIER

Pharmacie de Bandoeuvre : Mr A. MONTON, Maître de Conférences agrégé.

Sciences Pharmaceutiques : Mr le Professeur L. GROUX

Sciences Odontologiques : Mr le Professeur R. VIVIEND

Institut Régional d'Education Physique et Sportive : Mr A. MILLON, Professeur d'E.P.S.

Administrateur : Mr le Professeur R. BOUCHATER

Biologie : Mr le Professeur E. ROUX

Droit et Sciences : Mr le Professeur J. MERT

Sciences de la Nature : Mr le Professeur J. BRUN

Sciences Physiques : Mr R. FONTANEZ, Maître de Conférences agrégé

Administrateur de LYON : Mr le Professeur J.M. STUAV

Institut Universitaire : Mr le Professeur A. GARAZIN

Doyen : Mr le Professeur J. MATHIEU

U.T. n° 1 : Mr le Professeur B. PONCET

U.T. n° 2 : Mr J. CALLET, Directeur E.N.S.A.M.

EXAMINATEURS DE LA THESE

Président : Monsieur le Professeur J.O. PEYRIN

Assesseurs : Monsieur le Professeur P. DUMAS
Monsieur le Professeur Agrégé B. LAHNECHE
Monsieur le Professeur J. PARRET
Monsieur le Docteur J.P. REBATTU

A ma femme

A ma fille Valérie

A mes parents

A mes frères et soeurs

A mes beaux-parents

A toute ma famille

A tous mes amis.

A Notre Maître et Président de thèse

Monsieur le Professeur J.O. PEYRIN

Au cours d'un semestre passé dans son service, il nous a fait découvrir l'importance de la médecine nucléaire.

Nous admirons en lui sa clarté et sa rigueur d'esprit, sources d'efficacité.

Il nous a inspiré ce travail. Nous lui sommes reconnaissant de l'honneur qu'il nous a fait, en acceptant de présider ce jury, pour juger d'une question qui lui tient à coeur. Nous espérons ne pas le décevoir.

A nos Juges

Monsieur le Professeur P. DUMAS

Son esprit critique et sa bienveillance font de lui un homme respecté.

Nous sommes très honoré de l'intérêt qu'il a bien voulu porter à notre travail, en acceptant de le juger.

Monsieur le Professeur Agrégé B LAHNECHE

Son dynamisme ainsi que son sens de l'enseignement nous ont séduit.

En le remerciant d'avoir bien voulu siéger dans ce jury, nous sollicitons toute son indulgence.

Monsieur le Professeur J. PARRET

La spontanéité des échanges nous ont permis de saisir l'intérêt qu'il porte à cette question.

Nous le remercions de l'aide précieuse qu'il nous a apporté dans la réalisation de ce travail, et de la confiance qu'il manifeste en nous chargeant de l'exploration de ses malades.

Qu'il trouve ici l'assurance de notre gratitude.

Monsieur le Docteur J.P. REBATTU

Médecin O.R.L. des Hôpitaux

Nous avons apprécié à son contact son esprit de synthèse et son sens clinique.

Nous le remercions de l'honneur qu'il nous témoigne, en siégeant dans ce jury.

Sa critique sera riche d'enseignement.

A nos Maîtres dans les Hôpitaux

Pendant l'externat

Monsieur le Professeur G. GUILLEMIN

Monsieur le Professeur A. BEL

Monsieur le Docteur CH. OLLAGNIER

Monsieur le Docteur LANDEVERLIN

Monsieur le Professeur G. NOEL

Monsieur le Docteur A. TOURNIAIRE

Pendant l'internat

Monsieur le Professeur Agrégé J. TOURNIAIRE

Monsieur le Professeur Agrégé M. CROISILLE

Monsieur le Professeur R. BRETTE

Monsieur le Professeur J.O. PEYRIN

A Monsieur le Professeur MINAIRE

Son aide nous a été primordiale pour la compréhension de la physiologie des glandes salivaires.

Qu'il trouve ici l'expression de nos remerciements.

A Monsieur le Professeur Agrégé P. ESPINASSE

dont la vivacité d'esprit n'a d'égale que l'humour.

Nous le remercions de son accueil sympathique au laboratoire.

Messieurs les Docteurs H. MEHIERS
J.J. MALLET
P. CHAUVOT
G. VEILLAS

A toute l'équipe du laboratoire, en particulier

Monsieur Ch. BAYLE pour la gentillesse et le sérieux avec lesquels il a assuré ce surcroit de travail.

Nous remercions la Société MASSIOT-PHILIPS pour la contribution à l'édition de ce travail.

INTRODUCTION

Parce qu'elles présentent une physiologie complexe, les glandes salivaires sont le siège d'une pathologie riche, que les examens paracliniques doivent refléter.

L'exploration radioisotopique dynamique quantifiée, examen nouveau qui répond à un souci de rationalisation, devrait prendre place dans un bilan complet des glandes salivaires au côté de l'étude clinique, de l'immunologie, de l'anatomopathologie, et de la sialographie.

Ceci justifie le travail que nous entreprenons, pour analyser les apports de cette méthode d'investigation, pratiquée depuis deux ans dans le laboratoire, à la demande des services de stomatologie et d'O.R.L.. Depuis un an le protocole de cet examen a été affiné, et c'est ce dernier que nous allons étudier à la lumière des onze explorations salivaires normales et des quarante quatre explorations pathologiques en notre possession.

Cette étude envisagera :

- un rappel physiopathologique pour comprendre la discussion de nos résultats.
- un examen critique des méthodes quantitatives d'investigations décrites dans la littérature.
- l'exposé de notre protocole
- la critique de nos résultats.

Souvent les examens complémentaires, demandés dans le cadre d'un bilan d'organe, évoluent. Après une phase d'expérimentation, le nouvel examen devient à la mode, avant de retomber dans une semi-léthargie.

Notre travail consistera à faire le point, pour situer l'exploration radioisotopique dynamique quantifiée des glandes salivaires à son juste niveau d'intérêt.

CHAPITRE I

RAPPELS ANATOMO-PHYSIOLOGIQUES

INTRODUCTION

Nous allons envisager les notions d'anatomie et de physiologie indispensables pour la discussion de nos résultats.
Le rappel anatomique sera bref et "scintigraphique". Dans l'étude du fonctionnement des glandes salivaires, seule l'innervation et la mise en jeu de la sécrétion fera l'objet d'une mise au point. Les autres chapitres de la physiologie : chimie de la salive, mécanisme de captation des ions rentrant dans la composition de la salive, ont été bien étudiés dans la thèse de DURAFOUR (7) qui émanait également du service, et seront passés sous silence.

1 - RAPPEL ANATOMIQUE

Ce rappel présente un intérêt pour l'analyse des images scintigraphiques données au cours de l'examen radioisotopique dynamique (cf figure 1).

1-1 - ASPECTS MACROSCOPIQUES

a) - Plus de 90 % de la sécrétion salivaire est assurée classiquement par trois paires de grosses glandes, appelées glandes principales et comprenant :

- les glandes parotides
- les glandes sous-maxillaires
- les glandes sub-linguales

les 10 % restant sont assurées par des glandes appelées glandes accessoires qui sont disséminées sur toute l'étendue de la muqueuse buccale en quatre groupes :

- les glandes palatines
- les glandes labiales
- les glandes jugales
- les glandes linguales

- Lorsque l'on regarde une image scintigraphique, seul les parotides et les sous-maxillaires s'individualisent bien. Les autres glandes se superposent au centre de l'image. Aussi nous n'envisagerons que l'étude des parotides et des sous-maxillaires.

b) Les glandes parotides

- Ce sont des glandes de 30 g environ, paires et symétriques à surface lobulée, ayant la forme d'un livre ouvert posé sur sa tranche, écrasées dans leur loge dont les limites sont, le bord antérieur de la mastoïde en arrière, le bord postérieur de la branche montante du maxillaire inférieur en avant, le conduit auditif en haut ; drainées par le canal de Stenon, long de quatre centimètres à trajet en bayonnette se terminant au niveau du collet de la 1° ou 2° molaire supérieure homologue.

- Les rapports immédiats sont :

+ la carotide externe
+ un plan veineux important : maxillaire interne, temporal superficiel, auriculaire postérieur, occipital
+ le nerf auriculo-temporal
+ de nombreux ganglions lymphatiques

- D'un abord facile, hautement chirurgicale, cette glande, siège de tumeurs, peut présenter des expansions antérieures, postérieures, supérieures et inférieures.

c) Les glandes sous-maxillaires

- Ce sont des glandes de la grosseur d'une amande, paires et symétriques de 7 g environ, se moulant dans la loge sous-maxillaire limitée en haut par le maxillaire inférieur, l'os hyoïde en dedans, drainées par le canal de Wharton qui après un parcourt de 4 cm oblique en haut en avant et en dedans, se termine à la face latérale du frein de la langue.

- Les rapports immédiats sont :

+ l'artère faciale et ses deux courbes,
+ la veine faciale,
+ le nerf lingual
+ les multiples plans lymphatiques.

- L'examen clinique se pratique sur un sujet dont la tête est fléchie. Les doigts de l'opérateur écrase la glande sur le maxillaire inférieur. Au contraire, la tête du sujet en extension est la position chirurgicale ou scintigraphique. Cette glande, souvent siège de lithiase, est d'un abord chirurgical facile.

d) Tel se présente rapidement l'anatomie macroscopique de ces deux glandes. Ceci appelle 3 remarques :

- Pour les parotides : les variations anatomiques multiples expliquent la grande diversité de leur représentation scintigraphique.

- Pour les deux types de glandes : elles sont entourées d'un plan vasculaire important qui véhicule le traceur. Ce plan augmente d'autant l'activité enregistrée dans la zone glandulaire choisie. Il est appelé bruit de fond. Il faudra en tenir compte.

- Enfin, lorsque l'on compare les deux images scintigraphiques de concentration et d'excrétion, on constate que les parotides et les sous-maxillaires représentent bien la majorité de la sécrétion salivaire. On pourrait même douter de la dénomination "glandes principales" pour les sub-linguales, sur le plan fonctionnel.

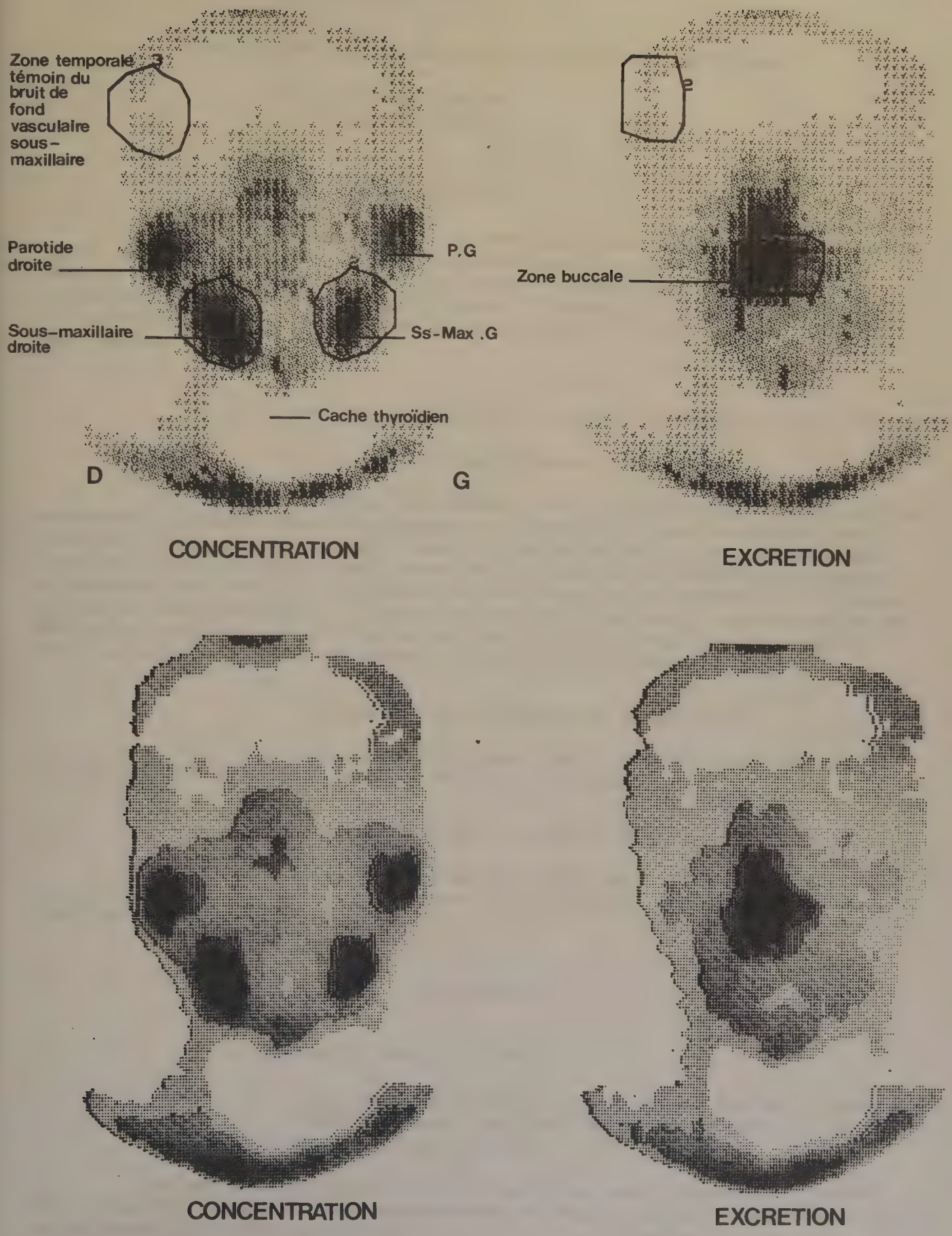


TABLEAU N° 1 - REPRESENTATION SCINTIGRAPHIQUE DE FACE DES GLANDES SALIVAIRES.

Haut : Représentation normale
Bas : Représentation "Call Vifi"

1-2 - ASPECTS HISTOLOGIQUES

L'étude histologique envisage, deux éléments principaux :

- le tissu cellulaire
- le tissu vasculaire

A) Le tissu cellulaire

- Chaque glande est entourée d'une capsule, d'où partent des septa, de plus en plus minces qui délimitent entre eux des lobes, puis des lobules dans lesquels se trouvent les masses de parenchymes ou acini. Si le lobule est l'unité anatomique de la glande, l'acinus est l'unité fonctionnelle. Il comprend le tissu cellulaire et les canaux intercalaires et intralobulaires. (Cf. tableau n° 2).

- Trois types de cellules composent les acini. (Cf tableau N°3)

a) Les cellules séreuses, sécrétrices

Elles renferment: à leur pôle apical de nombreux grains de sécrétion appelés grains de zymogène, qui enserrent dans leur double membrane de l'amylase ; à leur pôle basal, un réticulum endoplasmique développé. Le blocage de la sécrétion par l'atropine entraine une accumulation de grains de zymogène avec réduction du réticulum endoplasmique. Au contraire la stimulation de la sécrétion par la pilocarpine provoque d'une part la prolifération du réticulum endoplasmique et d'autre part la libération dans le cytoplasme ou dans la lumière acineuse, du contenu des grains de zymogène.

b) Les cellules muqueuses, sécrétrices

La majorité de leur cytoplasme est occupé par des flocons mal individualisés, produit de leur sécrétion.

c) Les cellules myoépithéliales.

Elles se situent au pôle basal des acini séreux, entre les cellules séreuses. Elles n'ont aucun rôle sécréteur, mais uniquement une fonction mécanique de contraction.

- Les canaux. (Cf tableau n° 3)

Ils sont au nombre de trois :

a) les canaux intercalaires relient les acini entre eux.
b) les canaux intralobulaires sont formés de deux types de cellules

= les cellules striées dont la membrane basale fortement plissée abrite des mitochondries. Cette disposition augmente considérablement leur surface de contact avec les espaces interstitiels, ce qui témoigne d'un intense transport d'eau et d'ions.

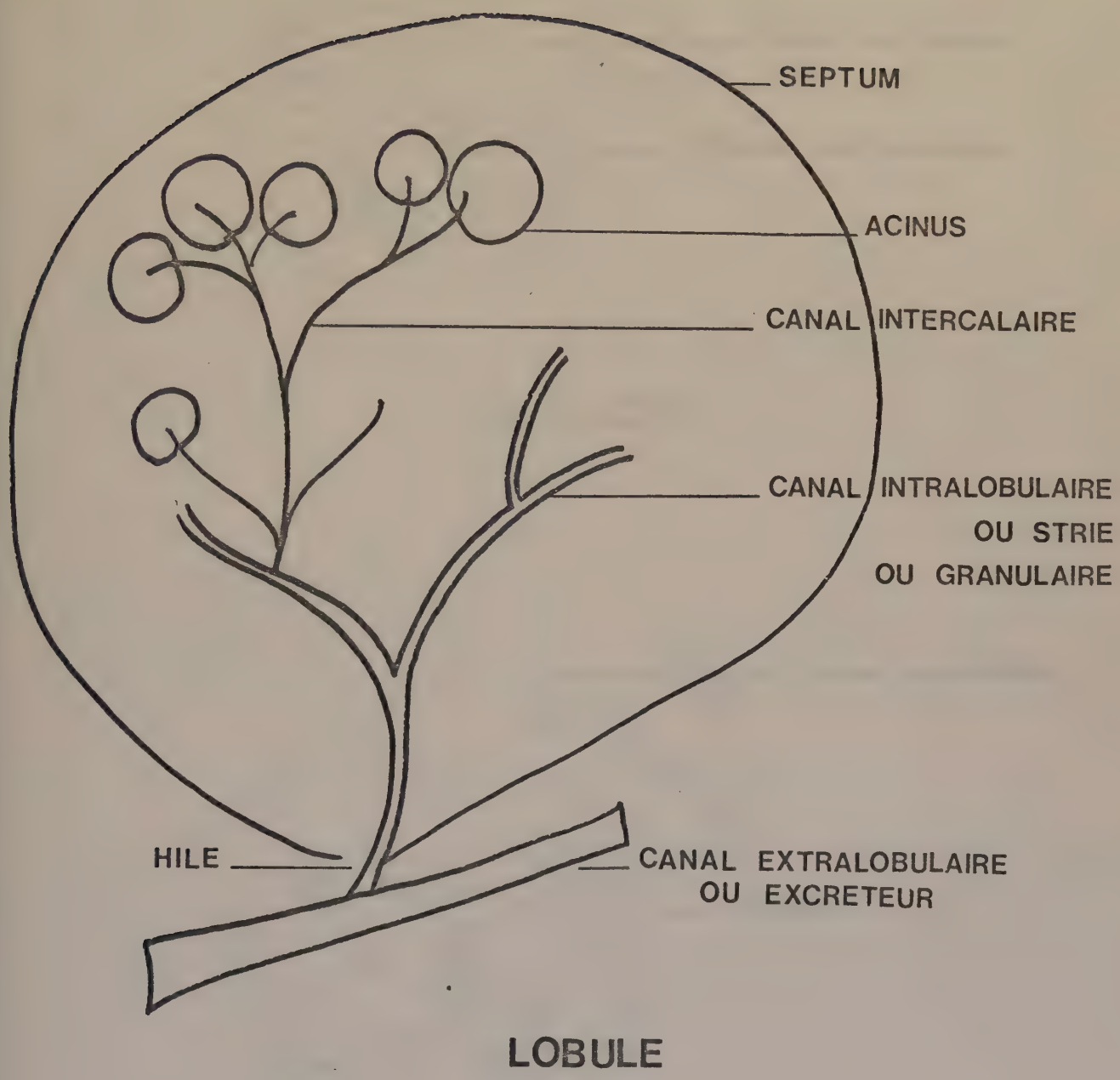
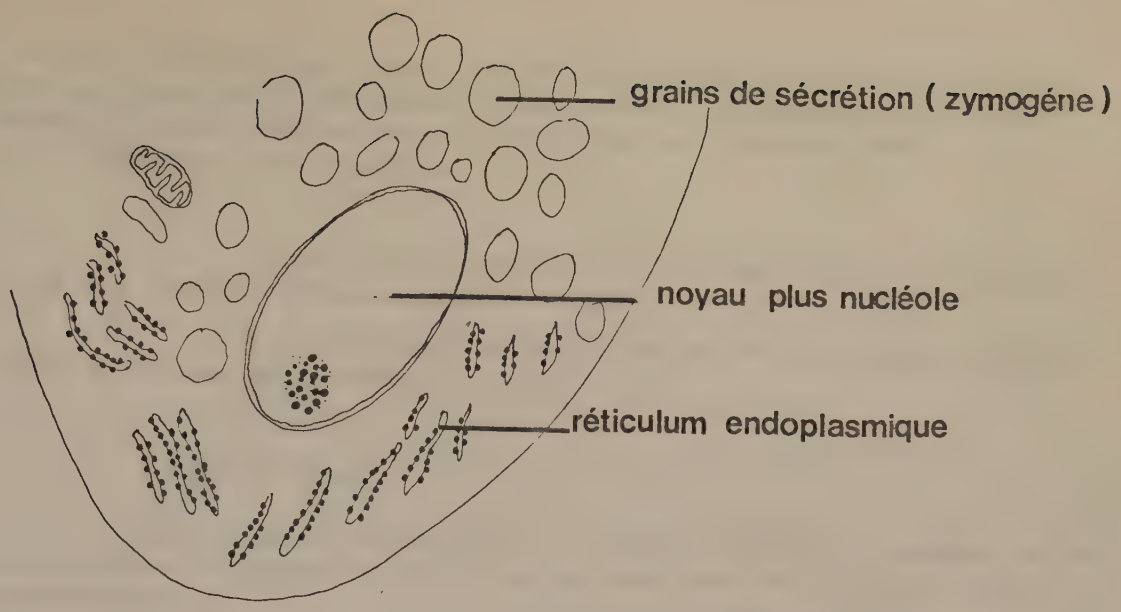
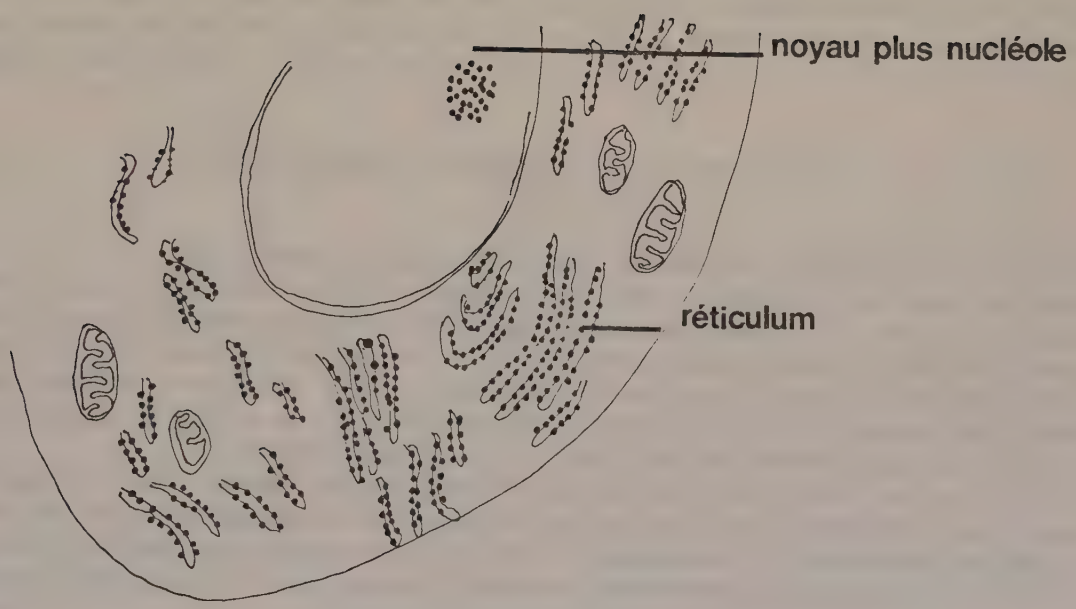


TABLEAU N° 2

REPRESENTATION SCHEMATIQUE D'UN LOBULE
UNITE ANATOMIQUE DES GLANDES SALIVAIRES



CELLULE SEREUSE



CELLULE MUQUEUSE

FIG. N°3 SCHEMA DES CELLULES EN MICROSCOPIE ELECTRONIQUE

(d'après : Physiology of the salivary glands
by A.S.V. BURGEN and N.G. EMMELIN
LONDON. Edward Arnold publishers)
page 14.

= Les cellules granulaires, riches en grains de sécrétion,dont le nombre augmente au repos et diminue sous stimulation, en même temps que les plis de la membrane basale deviennent plus nombreux et plus profonds.
La nature de la sécrétion est inconnue.

c) Les canaux extralobulaires enfin, pluristratifiés débouchent dans les canaux de Wharton et de Sténon.

- La combinaison des cellules et des canaux diffère dans les glandes parotides et sous-maxillaires.

a) La parotide

Elle possède surtout des cellules séreuses, disposées autour de la lumière acineuse, et séparées à leur pôle basal par des cellules myoépithéliales contractiles.

Des fibres nerveuses amyéliniques entourent l'acinus, et des axones pénètrent dans la membrane basale pour venir au contact des cellules. L'acinus parotidien est drainé par des canaux intercalaires puis intralobulaires à cellules striées.

b) La sous-maxillaire

C'est une glande mixte. Les lobules sont composés d'acini séreux et muqueux. Les lobules muqueux exclusifs sont rares.
Les terminaisons nerveuses amyéliniques vasomotrices et sensibles pénètrent entre les acini, mais ne viennent pas au contact des cellules.
L'acinus sous-maxillaire est drainé par des canaux intercalaires, puis par deux types de canaux intralobulaires : les uns striés, identiques aux parotidiens ; les autres granulaires. (cf tableau n° 4)

B) Le tissu vasculaire (cf tableau n° 5)

Le tissu vasculaire forme un réseau calqué sur le réseau canalaire. Ainsi les territoires vasculaires sont distincts les uns des autres. Les glandes parotides et sous-maxillaires présentent un hile, par où passent à la fois les vaisseaux, les nerfs, et les canaux excréteurs. Dans un lobule, les artérioles se ramifient en un "premier réseau capillaire", le long des canaux intralobulaires, puis en un "deuxième réseau capillaire" au niveau des acini.

La majeure partie de l'irrigation artérielle se fait à contre courant. Le drainage veineux suit la même disposition. La paroi de certaines veines, en particulier dans la région du hile, présente des diverticules sacculaires, qui pourraient servir à augmenter la pression pendant l'activité sécrétoire. Il existe en plus de nombreuses anastomoses artério-veineuses.

Tel se présente rapidement le rappel histologique des glandes parotides et sous-maxillaires. Il est intéressant de noter :

- que le plissement de la membrane basale est observé dans d'autres tissus connus pour l'importance des transferts en eau (les cellules des tubules rénaux par exemple).

- que la vascularisation à contre courant des acini rappelle celle de l'appreil juxte-glomérulaire.

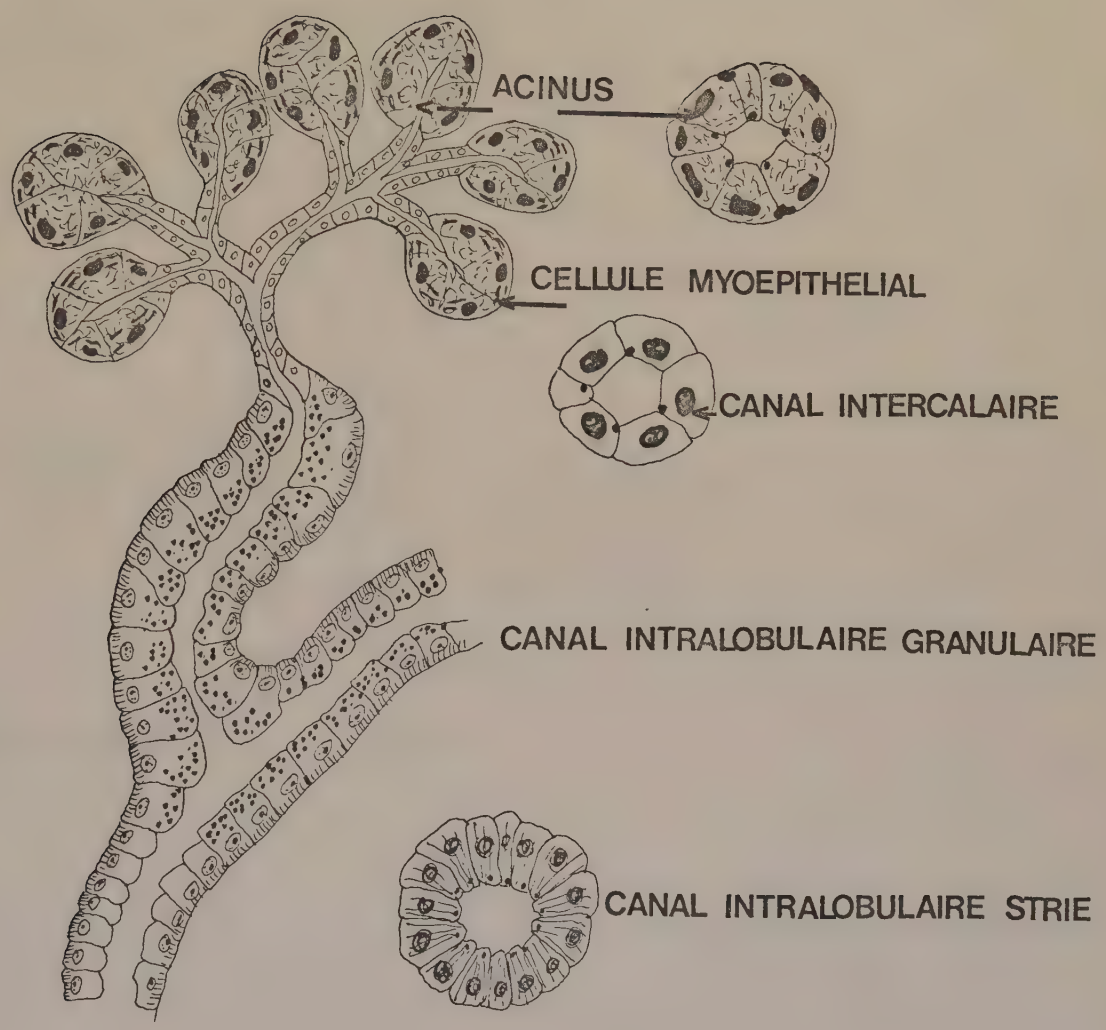


TABLEAU N° 4

GLANDE SOUS-MAXILLAIRE DE RAT ADULTE

(Schéma page 12 : physiology of the salivary glands by
A.S.V. BURGEN and N.G. EMMELIN LONDON
(Edward Arnold publishers)

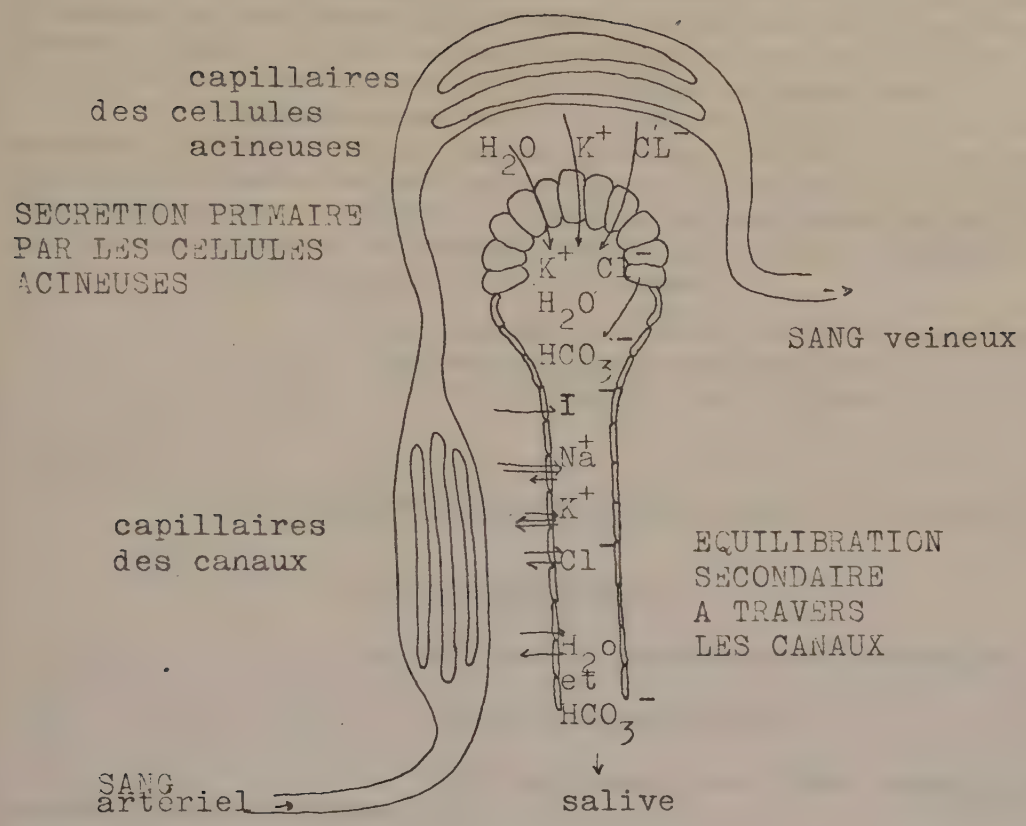


TABLEAU N° 5

SCHEMA DES ECHANGES D'ELECTROLYTES PENDANT LA SECRETION DE SALIVE PAR LA GLANDE PAROTIDE DE CHIEN

(D'après BURGEN A.S.V. et SEEMAN P. : Canad j. Biochem physiol., 36, 119-143, 1958)

2 - RAPPELS PHYSIOLOGIQUES

Les glandes salivaires, par opposition aux autres organes rentrant dans la physiologie de la digestion (estomac, intestin, foie, pancréas) ne sont soumises qu'à une commande nerveuse, sans intervention de commande hormonale.

Cette commande nerveuse sympathique et parasympathique est continue. L'énervation des glandes, qui supprime toute sécrétion, en témoigne. Les hormones quant à elles, agissent seulement sur la composition de la salive, ce qui ne nous intéresse pas dans le cadre de cette étude.

Nous aborderons avec la commande nerveuse et sa mise en jeu, un problème difficile. Aussi nous essaierons de rester le plus clair possible, et parfois même un peu schématique, tant il est vrai que sur cette question les théories sont nombreuses et contradictoires. Mais ce chapitre capital permettra de comprendre les résultats scintigraphiques ultérieurs.

Nous envisagerons successivement :

- les composants de l'arc réflexe, avec les nerfs moteurs les centres, les nerfs sensibles.
- la mise en jeu de l'arc réflexe.

2-1 - LES COMPOSANTS DE L'ARC REFLEXE (cf tableau n° 6)

A) Les nerfs moteurs

Ils sont doubles, sécréteurs et vasomoteurs.

a) Les nerfs sécréteurs.

Ils comprennent des fibres nerveuses sécrétrices parasympathiques et sympathiques.

- Les fibres sécrétrices parasympathiques

Ces fibres sont les plus importantes sur le plan fonctionnel. Elles empruntent le nerf facial et le glosso-pharyngien, et se distribuent à toutes les glandes principales et accessoires par leurs axones terminaux. La stimulation de la corde du tympan entraine une sécrétion salivaire abondante et aqueuse. Cette stimulation est bloquée par l'atropine (parasympatholytique). Elle est renforcée par les inhibiteurs de la cholinestérase, tels que l'ésérine et la pilocarpine.

- Les fibres sécrétrices sympathiques.

Elles sont bien moins connues. La stimulation du ganglion cervical supérieur entraine une sécrétion moins abondante, mais plus épaisse. Cette sécrétion dure peu à cause vraisemblablement d'une vasoconstriction d'accompagnement. Elle demande enfin une répétition des stimulations ainsi qu'un temps de latence avant de se manifester. Le trajet des nerfs sympathiques suit celui des artères. La stimulation met en jeu essentiellement la noradrénaline et secondairement l'adrénaline et la dopamine.

- Des fibres motrices se rendent aux cellules myoépithéliales contractiles des glandes salivaires et des canaux, qui provoquent la chasse de la salive. Cette action motrice est surtout le fait de fibres sympathiques.

b) Les nerfs vasomoteurs.

- Les fibres vasomotrices sympathiques.

Elles sont responsables d'un tonus vasoconstricteur permanent au niveau des glandes salivaires. Elles peuvent limiter les effets secondaires d'une stimulation parasympathique concomitante. A l'opposé,la stimulation sympathique peut avoir parfois des effets vasodilatateurs.

- Les fibres vasomotrices parasympathiques.

La corde du tympan ne renferme pas de fibres vasoconstrictrices. Sa stimulation entraine pourtant une vasodilatation importante accompagnant la sécrétion. Nous ne rentrerons pas dans les deux interprétations du phénomène:

- soit fibres parasympathiques sécrétrices ayant un potentiel vasodilatateur
- soit vasodilatation due à un mécanisme humoral local.

L'activité sécrétoire de la glande libérerait une enzyme, la kallikreïne, active sur les α_2 globulines libérant à son tour un nonapeptide vasodilatateur: la bradykinine.

c) Conclusion sur les nerfs moteurs.

- Une même cellule peut recevoir à la fois des filets sympathiques et parasympathiques, et toutes les possibilités existent, aussi bien pour les cellules acineuses que canalaires. Chacune façonne une sécrétion salivaire aqueuse ou minérale.

- Les effets des nerfs moteurs sont doubles :

= l'effet immédiat est celui que l'on connaît, à savoir la sécrétion salivaire. Il existe en plus une altération du potentiel de membrane des cellules. Le potentiel des cellules glandulaires est bas, celui des cellules canalaires est haut. La perméabilité de membrane au sodium et au potassium rentre en jeu.

= les effets différés correspondent à la croissance et à l'adaptation des glandes salivaires. L'interruption de l'innervation parasympathique entraine une atrophie glandulaire, tant cellulaire que canalaire. L'interruption de l'innervation sympathique par l'isoprénaline provoque une hypertrophie des glandes salivaires. Ces effets trophiques semblent admettre l'AMP cyclique comme médiateur.

B) Les centres sécréteurs

On décrit des centres bulboprotubérantiels et suprabulbaires.

a) Les centres bulboprotubérantiels : Noyau salivaire supérieur et inférieur.

Ce sont les plus importants pour la commande sécrétoire. Ils se situent entre le noyau du facial et la partie antérieure du noyau

ambigü. Leur stimulation déclenche une sécrétion des glandes salivaires homolatérales. Ils jouxtent les centres respiratoires, les centres du vomissement et de l'inspiration forcée.

b) Les centres suprabulbaires.

- Deux localisations sont décrites pour ces centres. L'une hypothalamique près de zones associées à des fonctions de thermorégulation, de prise alimentaire, de réactions d'agressivité. L'autre corticale, mise en évidence par la stimulation du pied de la frontale ascendante, qui entraine des mouvements de mastication, de déglutition, et de sécrétion salivaire.

- Leurs voies afférentes diffèrent aussi :

parasympathiques, pour les effets alimentaires,
sympathiques pour les effets émotionnels.

C) Les nerfs sensitifs

Les fibres sensitives véhiculent les informations surtout d'origine buccopharyngée. Elles empruntent les V, IX, X, XII paires craniennes. Mais la plupart des gros nerfs de la sensibilité peuvent déclencher une sécrétion salivaire, lorsqu'ils sont stimulés (nerf sciatique par exemple).

2-2 - MISE EN JEU DE LA SECRETION SALIVAIRE

Théoriquement elle peut être triple.

A) Mise en jeu réflexe

Cette mise en jeu prime, et l'on peut distinguer parmi les réflexes déclenchant une sécrétion salivaire:

a) Les réflexes absolus ou innés.

Ces réflexes, primordiaux, ont une sollicitation permanente :

- La présence d'une substance sapide ou non dans la bouche
- Les mouvements de la mâchoire et de la langue
- La mastication de substances inertes
- Le contact avec un appareil dentaire
- Les lésions de la muqueuse buccale

Tout déclenche une sécrétion salivaire, à prédominance ipsilatérale (diminution d'une sensation donnée par une sensation masquante).
Mais les stimulations ne sont pas les seules à entrainer une salivation

- La distention de l'estomac et de l'oesophage : réflexe oeso-salivaire.
- Des stimuli extra digestifs : stimulation du sciatique, sont aussi efficaces.

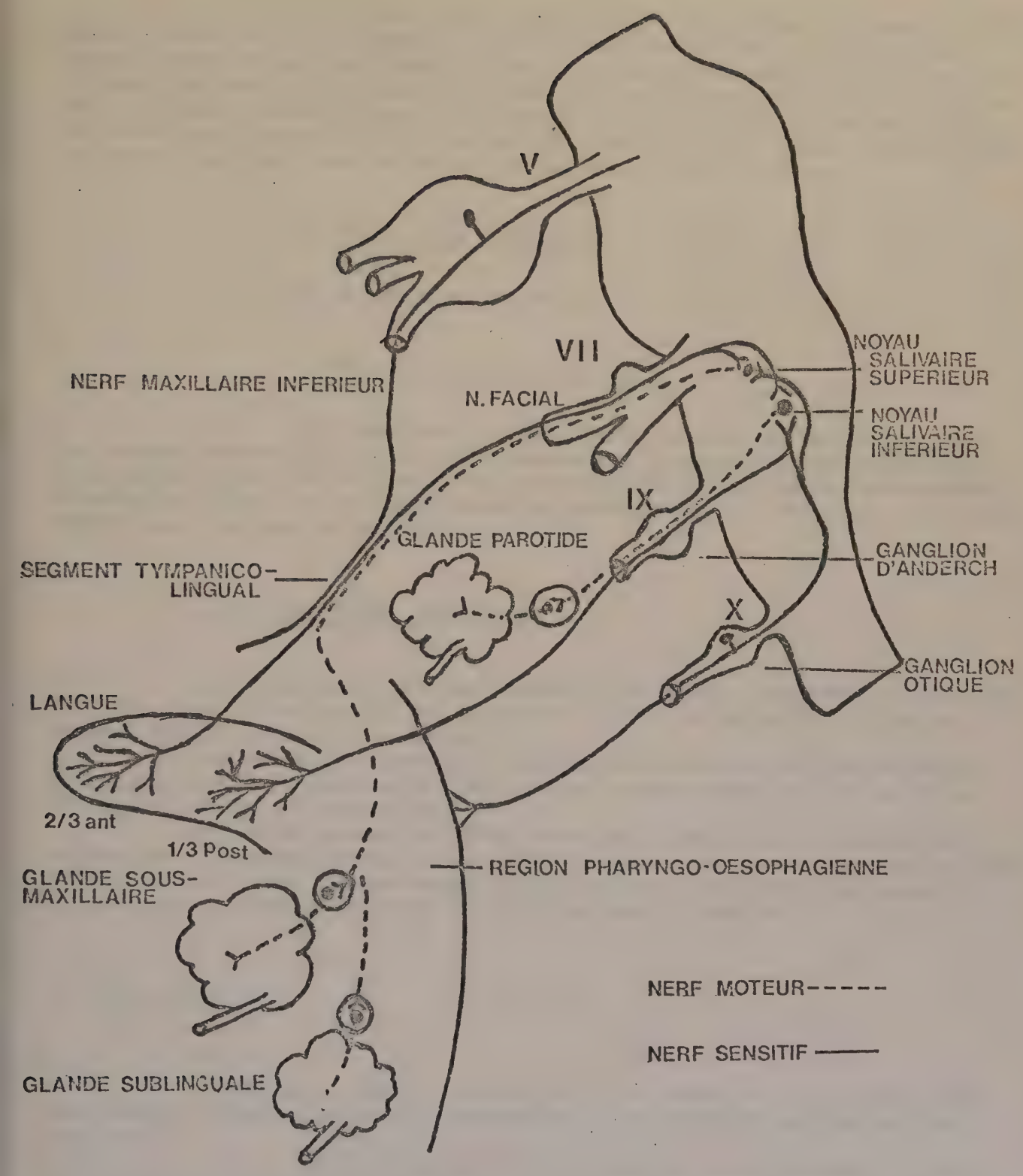


FIG. N° 6 INNERVATION DES GLANDES SALIVAIRES

b) Réflexes conditionnels.

Bien décrits par PAVLOV, ces réflexes nécessitent l'association d'un stimulus absolu et d'un stimulus conditionnel. Au bout d'un temps d'apprentissage suffisant, et entretenu secondairement, le stimulus conditionnel déclenche à lui seul la sécrétion. L'existence de réflexes conditionnels est discutée chez l'homme. Mais lorsque l'on étudie la salivation à jeun due à une suave odeur, ne peut-on pas considérer, l'odeur comme stimulus conditionnel, le repas comme stimulus absolu, face à la salivation.

B) Mise en jeu centrale

Elle est exceptionnelle.

C) Mise en jeu inter-centrale

Elle est due à la contiguïté des centres salivaires avec les autres centres déjà cités. Le vomissement s'accompagne d'une augmentation de la sécrétion salivaire. Le sommeil entraine une diminution de la sécrétion, de même que l'âge. Ce phénomène serait la conséquence de l'influence croissante inhibitrice des centres supérieurs.

2-3 - INFLUENCES HORMONALES

Les hormones du tractus digestif (sécrétine, cholécytokinine) n'ont d'effet ni sur le volume, ni sur la composition de la salive aussi bien en période basale que sous stimulation.

Par contre, l'aldostérone exerce sur la salive un effet minéralotrope, comme elle le fait sur le rein et les glandes sudorales, en modifiant le rapport sodium sur potassium.

D'autres hormones enfin agissent sur la morphologie des glandes salivaires. L'hypophysectomie et la thyroïdectomie entrainent une atrophie glandulaire. Chez le rat, la testostérone entraine une augmentation des glandes salivaires, plus importante chez le mâle que chez la femelle.

3 - CONCLUSION

- Ainsi nous avons vu d'une part, la complexité et la multiplicité des facteurs intervenant dans la régulation de la sécrétion salivaire. Ceci explique :

a) qu'il est difficile d'affirmer chez un sujet, l'absence de toute atteinte salivaire, car une lésion buccale, un médicament à action sympathique ou parasympathique, un médicament psychotrope modifient le comportement des glandes, et

b) qu'il est difficile de laisser quelqu'un dans un état salivaire de repos pendant la durée de l'examen tant sont nombreux les stimuli. En effet, la tête du sujet en extension, les états émotionnels, sont des facteurs qui perturbent l'examen en cours.

D'autre part lors d'une étude dynamique, la stimulation entrainant une excrétion salivaire peut se situer à plusieurs niveaux de l'arc réflexe :

a) La stimulation peut être centrale, par l'intermédiaire de médicaments sympathique ou parasympathique. Ceci rend compte du potentiel absolu de réponse des glandes, en dehors de toutes contingences physiologiques.

b) Elle peut être périphérique, laissant alors l'arc réflexe intact. Elle permet d'explorer en plus les récepteurs sensibles. Nous avons choisi dans le service une stimulation physiologique, en utilisant un comprimé d'acide ascorbique à 500 mg pour déclencher une excrétion salivaire et nous rejetons les modificateurs du comportement dans notre protocole d'examen.

CHAPITRE II

METHODES QUANTITATIVES D'INVESTIGATION

Peu de travaux ont été consacrés à l'aspect quantifié de la présentation des résultats exploratoires des glandes salivaires. Les quelques études réalisées ont cherché à apprécier le taux de fixation du traceur dans les glandes salivaires ; d'autres, moins nombreuses encore ont évalué le taux d'excrétion du traceur dans la salive buccale.

1 - QUANTIFICATION DE LA PHASE DE CONCENTRATION

Pour avoir un reflet de cette phase, on peut soit évaluer la concentration en définissant un taux de fixation maximum, soit déterminer la vitesse de captation du traceur par les glandes salivaires. Ces deux méthodes sont décrites dans la littérature.

1-1 - METHODES EVALUANT LE TAUX DE FIXATION

L'idée de déterminer le taux de fixation parotidienne et sous-maxillaire du radiopertechnétate est à priori séduisante, si l'on prend comme exemple l'apport diagnostic considérable de la détermination du taux de fixation du radiotraceur par la glande thyroïde en pathologie thyroïdienne.

Cette détermination a été faite de deux manières différentes :

a) taux de fixation en pourcentage de la dose injectée.

La plupart des auteurs concernés ont effectué des mesures de fixation, le plus souvent parotidienne, parfois pour chaque type de glandes principales, exprimées en pourcentage de la dose de radiotraceur administrée, par comparaison avec un fantôme parotidien contenant une partie aliquote de l'activité totale injectée.
Ce taux s'exprime alors par le nombre de coups comptés au niveau de la parotide, sur le nombre de coups comptés au niveau du fantôme.

b) taux de fixation en comparaison d'une activité de référence.

Les auteurs ont utilisé le rapport d'activité glande sur plasma. Cette dernière est déterminée à partir d'un prélèvement veineux, ou le plus souvent à partir du bruit de fond vasculaire.

MODE DE COMPTAGE.

Les mesures de la radio activité gamma ont été réalisées par comptage externe en regard des glandes salivaires :

- soit au cours de la scintigraphie conventionnelle à balayage, par la méthode de scintigraphie quantitative.
- soit à l'aide d'une sonde à scintillation positionnée en face de la zone parotidienne.
- soit au moyen d'une gamma caméra à scintillation qui enregistre la totalité de l'information radioactive provenant de la face du sujet. Cette information est ensuite traitée par un calculateur après sélection des zones d'intérêt parotidiennes et sous-maxillaires.

CHRONOLOGIE DE LA MESURE :

La mesure du taux de fixation d'un traceur par un organe n'a de sens que si l'on connaît la cinétique du transfert du traceur depuis le compartiment sanguin jusqu'à l'organe considéré. Il faut donc pouvoir établir la courbe de fixation, en fonction du temps qui suit l'administration de la dose traceuse, ce qui suppose la répétition des mesures de fixation au cours du temps.

Selon la méthode de mesure employée, la répétition des mesures entraine des difficultés plus ou moins grandes, et des erreurs (variation de la position du sujet par rapport au système d'enregistrement).
L'usage de la gamma caméra permet de résoudre facilement ce problème, par son enregistrement continu.

Les différents auteurs ont fixé un temps standard pour la comparaison de leurs propres mesures de fixation. La disparité des temps retenus : 11ème, 20ème, 50ème minute etc... montre qu'une standardisation s'impose pour pouvoir comparer les valeurs trouvées.

CORRECTION DE LA RADIOACTIVITE VASCULAIRE

Elle a pour but de tenir compte de l'activité vasculaire non glandulaire qui est enregistrée au niveau de la zone d'intérêt :

a) SCHALL et coll utilisent un traceur qui ne quitte pas le lit vasculaire : la sérum albumine radiotechnetiée, après un temps minimum de trois jours suivant le premier examen au pertechnétate. La mesure de la radioactivité du traceur non diffusible dans les régions d'intérêt glandulaire repérées lors du premier examen, permet d'obtenir l'activité vasculaire seule. On obtient ainsi par exemple :

Activité parotidienne	= activité totale de la zone	-	activité vasculaire de la zone

On voit que cette méthode laborieuse nécessite deux explorations successives et se trouve difficilement applicable en routine. Par ailleurs, l'albumine radiotecnétiée utilisée doit être très pure, sans trace de technétium libre qui irait se fixer sur les glandes salivaires, faussant ainsi les mesures.

b) Une méthode plus facile à mettre en oeuvre consiste à admettre l'approximation selon laquelle l'activité du bruit de fond vasculaire de la zône d'intérêt correspondrait à l'activité enregistrée au niveau d'une zône homothétique située le plus souvent dans la région temporale. C'est cette technique que nous utilisons et que nous discuterons ultérieurement.

c) Enfin SCHOLL et Coll admettent que la radioactivité du pertechnétate est entièrement vasculaire pendant la première minute de l'examen qui suit l'injection intraveineuse du traceur.
L'activité corrigée devient ainsi :

activité parotidienne = activité totale de la zone — activité mesurée de 0 à 1 minute

d) Nous laissons sous silence les corrections du bruit de fond vasculaire qui paraissent plus hasardeuses, telle l'activité enregistrée au niveau du coeur, d'une zone glandulaire vide de sa glande...
Dans l'établissement du taux de fixation que nous avons défini précédemment les auteurs ont en général tenu compte dans leurs mesures de cette activité vasculaire.

1-2 - METHODE EVALUANT LA VITESSE DE CAPTATION

SCHOLL et coll ont injecté une dose de technétium suffisamment élevée 300 µCi/kg de poids (10 fois la dose habituelle) pour obtenir, avec un enregistrement continu, des courbes d'activité sans fluctation statistique. Ils en déduisent non seulement le bruit de fond vasculaire de la zone d'intérêt mais aussi le point de début de concentration du radiomarqueur par la glande, qui est le point de réascension de la courbe après le pic vasculaire. Ils calculent alors l'angle de la pente entre ce point et un point à 3 minutes de concentration. Plus cet angle est ouvert, plus rapide est la captation.

1-3 - RESULTATS DE LA LITTERATURE

Le tableau 7 consigne les quelques valeurs quantifiées trouvées dans la littérature pour apprécier la fixation du radiopertechnétate dans les glandes salivaires, chez le sujet normal.
L'examen de ces résultats montre la disparité des valeurs trouvées pour le taux de captation du radiotechnétium sous forme de pertéchnétate par les glandes salivaires normales. Ce fait est inévitable, compte tenu de la différence et des méthodes et des chronologies utilisées pour cette détermination.
Par ailleurs, l'effectif de sujets normaux est très variable d'une étude à l'autre, et les critères de définition de la normalité des glandes salivaires ne sont pas précises. Par exemple, le choix de sujets basedowiens peut entraîner une augmentation de la captation du traceur par les glandes salivaires à cause de l'accélération des métabolismes dans cette affection.

Néanmoins ces résultats donnent un ordre de grandeur du taux de captation du pertéchnétate chez les sujets dénués d'affection salivaire. Le taux moyen semble se situer entre 30 et 60 % de la dose injectée trente minutes après l'injection intraveineuse du traceur. Cette valeur est sujet à caution car il faut admettre que la glande a atteint son plateau de concentration au bout de trente minutes et qu'elle n'a pas eu de décharges excrétoires spontanées.

REFERENCE	METHODE UTILISEE	TEMPS DE MESURE	EFFECTIF ETUDIE Nombre de sujets	CORRECTION VASCULAIRE	TAUX DE FIXATION PAROTIDES en % de la dose		SOUS-MAXILLAIRES en % de la dose	
					$\overline{M}$	SEM.	$\overline{M}$	SEM.
SCHALL (10)	γ caméra et sélection de zones	30ème mn	9	non	0,70	0,27		
		idem	idem	oui albumine TC	0,47	0,20		
		idem	idem	oui 1ère minute	0,47	0,20		
INGRAND (18)	Sonde externe	11ème mn	45	non	1,28			
HARDEN (15)	Scintigraphie quantitative	35ème mn	6	non	0,35	0,10	0,36	0,10
STEPHEN (29)	Scintigraphie quantitative	3 mn	25	non	0,21	0,02	0,17	0,03
		8 mn	idem	idem	0,30	0,02	0,18	0,01
		13 mn	idem	idem	0,31	0,02	0,18	0,02
					RAPPORT D'ACTIVITE GLANDE/PLASMA			
					$\overline{M}$	SEM.	$\overline{M}$	SEM.
LAZARUS (22)	Scintigraphie quantitative	5 mn	6 basedow	non	1,31	0,13	3,85	0,68
		12 mn		idem	1,93	0,27	4,45	0,84
		20 mn		idem	2,70	0,34	5,30	1,20

TABLEAU N° 7 : METHODES RETROUVEES DANS LA LITTERATURE POUR QUANTIFIER L'ETUDE ISOTOPIQUE DES GLANDES SALIVAIRES ET RESULTATS.

2 - QUANTIFICATION DE LA PHASE D'EXCRETION

Compte tenu de l'utilisation par les différents auteurs d'agents pharmacologiques divers, destinés à :

- bloquer (atropine)
- augmenter (pilocarpine)
- provoquer (jus de citron)

l'excrétion salivaire, les études excrétoires quantifiées sont fort rares.

INGRAND et Coll. ont obtenu des repères quantitatifs en mesurant la radioactivité recueillie par rinçage de la bouche au cours de l'épreuve après application de jus de citron, ou par absorption de la salive au moyen de cotons placés sous la langue et à l'orifice des canaux de Stenon.

WINKEL et coll. utilisent la gamma caméra et le traitement informatisé des données radioactives. Ils emploient le chlorure de carbamoylcholine comme stimulateur de l'excrétion.
Ces auteurs évaluant le pourcentage de diminution de la radioactivité au niveau des glandes salivaires, trouvent pour les parotides un taux d'excrétion de 68 % ± 4 % et pour les sous-maxillaires un taux moyen de 61 % ± 3 %.

3 - CONCLUSIONS SUR LA METHODOLOGIE A CHOISIR POUR UNE ETUDE RADIOISOTOPIQUE DYNAMIQUE QUANTIFIEE DES GLANDES SALIVAIRES

On constate d'après les résultats de la littérature qu'une étude quantitative de la fixation et de l'excrétion du traceur par les glandes salivaires, est laborieuse pour un examen de routine et mérite d'être simplifiée et standardisée.
La seule méthode qui permette cette facilitation est l'usage d'une gamma caméra pour l'acquisition des données radioactives au niveau des régions d'intérêt parotidiennes et sous maxillaires et un système de traitement de l'information programmé pour présenter des résultats quantifiés.

Un tel système permettra :

- d'enregistrer l'activité concomitante d'une région d'intérêt temporale de même surface de projection, qui représente la radioactivité vasculaire à déduire de la radioactivité globale des zones glandulaires, ce qui permet de corriger le bruit de fond vasculaire.

- d'enregistrer au cours du temps l'évolution de la radioactivité d'une glande pendant toute la durée de l'examen et par conséquent de connaître d'après la courbe ainsi obtenue, le temps du maximum de concentration après l'injection intraveineuse du traceur et le temps du maximum d'excrétion après l'application du stimulus.

Cette analyse dynamique présente l'avantage de permettre une certaine standardisation des épreuves, en ce sens que les paramètres numériques seront calculés, non plus lors d'un temps standard arbitrairement choisi, mais lors du maximum atteint par la courbe de captation et lors du minimum d'activité glandulaire enregistré au cours de la phase excrétoire.

Par ailleurs les difficultés de la mesure d'un taux de captation par référence à la dose injectée et s'exprimant en pourcentage de la dose injectée, sont négligées au profit de l'expression du rapport d'activité GLANDE / SANG.
Ce rapport constitue plus un index qu'un taux, mais peut paraître suffisant pour une approche quantitative standardisée, reflétant les étapes du cycle salivaire.

CHAPITRE III

PROTOCOLE DE L'EXAMEN RADIOISOTOPIQUE DYNAMIQUE ET QUANTIFICATION

INTRODUCTION

La conjonction d'un traceur radioactif de manipulation facile, d'un appareillage d'enregistrement sophistiqué, a permis de transformer l'examen scintigraphique statique habituel, en un examen dynamique, qui apporte plus de renseignements.

Nous allons étudier :

- le protocole de l'examen, utilisé dans le service depuis 12 mois. Il nécessite une caméra à scintillation, un ordinateur traitant l'information, un radio-marqueur.

- les résultats obtenus par cette technique.

1 - LE MATERIEL

1-1 - LA CAMERA A SCINTILLATION

Nous utilisons une gamma caméra type Anger à 19 photo-multiplicateurs. Son champ utile est de 27 cm. Elle est associée à un collimateur parallèle de basse énergie de 4500 trous.

1-2 - LE TRAITEMENT DE L'INFORMATION

Nous utilisons le système NTT avec calculateur TI600, 16 K mots, une unité de disque avec un disque fixe et un disque mobile (de 308 images) de 25 méga octets chacun, et une console de commande et de visualisation Tecktronix.

1-3 - L'ISOTOPE UTILISE : LE PERTECHNETATE 99^m de SODIUM : $99^m TcO_4^-$

Cet isotope possède des propriétés physiques et biologiques qui font de de lui un traceur idéal.

a) Propriétés physiques

- Le 99^m Tc O_4^- est obtenu facilement par élution au sérum physiologique du molybdène 99, fixé sur une colonne d'alumine en tant que molybdate d'ammonium. Il en résulte du pertéchnétate de sodium.

- Sa période physique est courte, de 6,05 heures.

- Il est émèteur gamma pur, d'énergie 140 Kev, sans émission particulaire primaire.

b) Propriétés biologiques

- Son administration est possible par toutes les voies : intraveineuses, intramusculaires, sous cutanée, per os. Pour un examen dynamique, seul la voie intraveineuse est utilisable , car la diffusion tissulaire après une injection intramusculaire, bien que rapide, est incompatible avec le type d'examen réalisé.

- Sa période biologique est courte, de 1,8 jours.

- La captation de l'ion 99^m Tc O_4^- suit celle des ions I^-. Il existe une affinité particulière de la thyroïde, des glandes salivaires, du tractus digestif, des gonades pour cet ion. Aux doses utilisées : 20 à 30 microcuries, par kg de poids, la dose totale injectée varie entre 1,5 et 2,5mCi. L'irradiation reçue par les organes cibles s'élève à :

- 250 mRem/mCi pour les glandes salivaires
- 200 mRem/mCi pour la thyroïde
- 250 mRem/mCi pour l'estomac et le tractus digestif
- 12 mRem/mCi pour les gonades.

Ces valeurs sont à comparer à :

- 200 mRem : dose d'irradiation naturelle reçue par an par l'organisme.
- 100 mRem : dose maximum admissible par semaine pour un travailleur exposé.

- Le cycle métabolique du technétium au niveau des glandes salivaires se divise en trois phases.

a) La phase vasculaire

Elle correspond au chemin parcouru par le petit embole de la périphérie où il se dilue dans la circulation de retour, à l'organe cible. Cette phase vasculaire est courte.

b) La phase sécrétoire

Le technétium est capté par les cellules des glandes salivaires. Il existe un transport actif concentrant le technétium, au niveau des canaux intra-lobulaires. Une compétition a lieu entre l'ion I^- et l'ion $99^mTcO_4^-$ pour le transporteur ; ceci permet au technétium de prendre la place de l'iode dans la composition de la salive.
Ce chapitre de captation cellulaire, bien étudié dans la thèse de DURAFOUR sera passé volontairement sous silence car il n'intervient pas directement dans la discussion de nos résultats.

c) La phase excrétoire

Grâce à la contraction des cellules myoépithéliales des acini, et des canaux, la salive est chassée des glandes pour aller entretenir l'humidité buccale.

1-4 - CONCLUSION

Ainsi, grâce aux propriétés physiques et biologiques du technétium l'exploration radioisotopique dynamique peut être pratiquée aussi bien chez l'adulte, femme enceinte exceptée, que chez l'enfant, et peut être renouvelée sans danger.

2 - *PROTOCOLE DE L'EXAMEN ET TRAITEMENT DE L'INFORMATION*

Nous avons essayé d'établir un examen standard, qui apporte le plus de renseignements cliniques et biologiques possibles, en entrainant le moins d'inconfort pour le sujet.

Ceci a exclu du protocole tous les modificateurs parasympathomimétiques ou lytiques du comportement qui stimulent ou bloquent l'excrétion.

Ils modifient le fonctionnement des glandes salivaires et masquent l'action des récepteurs sensibles périphériques. Ils rendent aussi plus difficile la reproductivité et la comparaison des examens.

2-1 - PROTOCOLE D'EXAMEN

Cet examen se déroule en trois temps.

a) Positionnement du sujet par rapport à la caméra.

Le sujet est placé en décubitus dorsal, la tête en extension calée par deux plots. Un cache en plomb, ayant la forme d'ailes de papillon sera placé sous le cartilage thyroïdien du sujet, pour masquer l'activité du corps thyroïde et éviter la saturation des canaux. Ceci permet d'obtenir de meilleures images scintigraphiques.

On centre ensuite le collimateur de la caméra au-dessus de la tête du sujet à environ 2 cm du nez du patient.

b) Programmation de l'ordinateur

On enregistre sur la machine :

- L'identité du sujet, la date de l'examen, la dose de technétium injectée.
- Le programme d'acquisition des informations. On fixe le nombre d'images désirées pendant la durée de l'examen, ce qui en déduit l'unité de temps de l'image. En l'occurence 67 images, bloc d'intégration 40 secondes.

Ainsi l'ordinateur cumule le nombre de coups émis par le technétium au niveau de la caméra pendant l'unité de temps de 40 secondes, recommence pendant l'unité de temps suivante, et mémorise le tout. A chaque bloc correspond un point d'activité, et bloc par bloc l'ordinateur trace la courbe. L'unité de temps d'un bloc est suffisamment longue pour éviter les fluctuations statistiques trop grandes.

c) Déroulement de l'examen

Après toutes les recommandations d'usage : "ne pas bouger, ne pas parler" on injecte dans une veine du pli du coude du sujet, le technétium, à la dose de 30 µCi/kg de poids. Au début de l'injection on donne le top du départ de l'enregistrement. L'acquisition durera 45 minutes, soit 30 minutes de concentration et 15 minutes de vidange après la stimulation à la trentième minute. Cette stimulation est obtenue par un comprimé d'acide ascorbique à 500 mg que l'on place sous la langue du sujet. A la fin de ce temps, le sujet est libéré. Il ne restera qu'à traiter l'information.

2-2 - TRAITEMENT DE L'INFORMATION ET PRESENTATION DES RESULTATS

a) Principe du traitement de l'information

Il est possible de faire apparaître sur l'écran des images et des courbes.

- Des images individuelles, correspondant à chaque bloc de 40 s d'enregistrement. On peut ainsi faire défiler devant les yeux les 67 images l'une après l'autre, qui visualisent les phases de concentration puis de vidange. L'intérêt de ces images individuelles est limité.

- Des images cumulées, sommant l'enregistrement des coups de plusieurs blocs. Il suffit d'appeler la première et la dernière image de la phase correspondante. On représente alors un raccourci des deux phases par une image de concentration et une image d'excrétion (cf tableau n° 1).

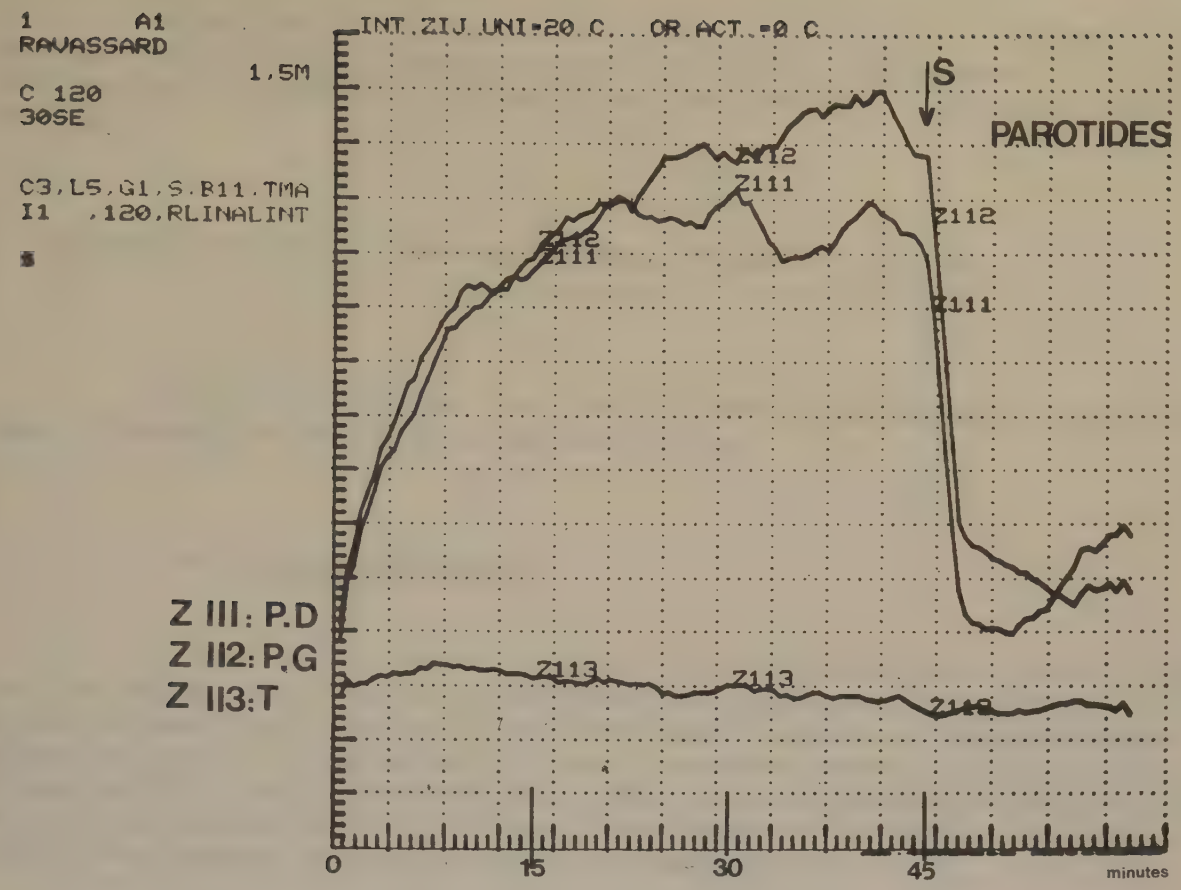
- Des courbes quantifiées, correspondant à l'évolution de la radioactivité dans le temps, pour chaque zone d'intérêt délimitée sur une image globale. Ainsi on obtient une courbe témoin de la concentration et de l'excrétion, pour chaque glande étudiée. Mais comme nous l'avons vu dans les rappels anatomiques, l'activité des gros vaisseaux et des masses musculaires vascularisées de cette région, se superposent à l'activité glandulaire propre. Cette activité non glandulaire, qui se projette au niveau des zones d'intérêt constitue le "bruit de fond vasculaire". Pour soustraire ce bruit de fond, on soustrait par hypothèse, une activité temporale (appelée T. sur les documents) enregistrée sur une surface équivalente à celle délimitée pour la glande étudiée. Nous discuterons cette hypothèse ultérieurement (cf tableau n° 8).

b) Résultats

On rend donc dans les services à la suite de cet examen :

- Une image globale de concentration et une image globale de vidange, sous différentes présentations : soit activité classique, soit courbes de niveau (cf tableau n° 1).
Ces images correspondent aux images traditionnelles obtenues au scanner.
Elles ont un intérêt morphologique.

- Des courbes correspondant à l'évolution de la radioactivité au cours de la concentration et de la vidange pour chaque zone sélectionnée: une famille de courbe pour les glandes parotides et leur zone temporale témoin de l'activité vasculaire, une autre famille analogue pour les sous-maxillaires (cf tableau n° 8).



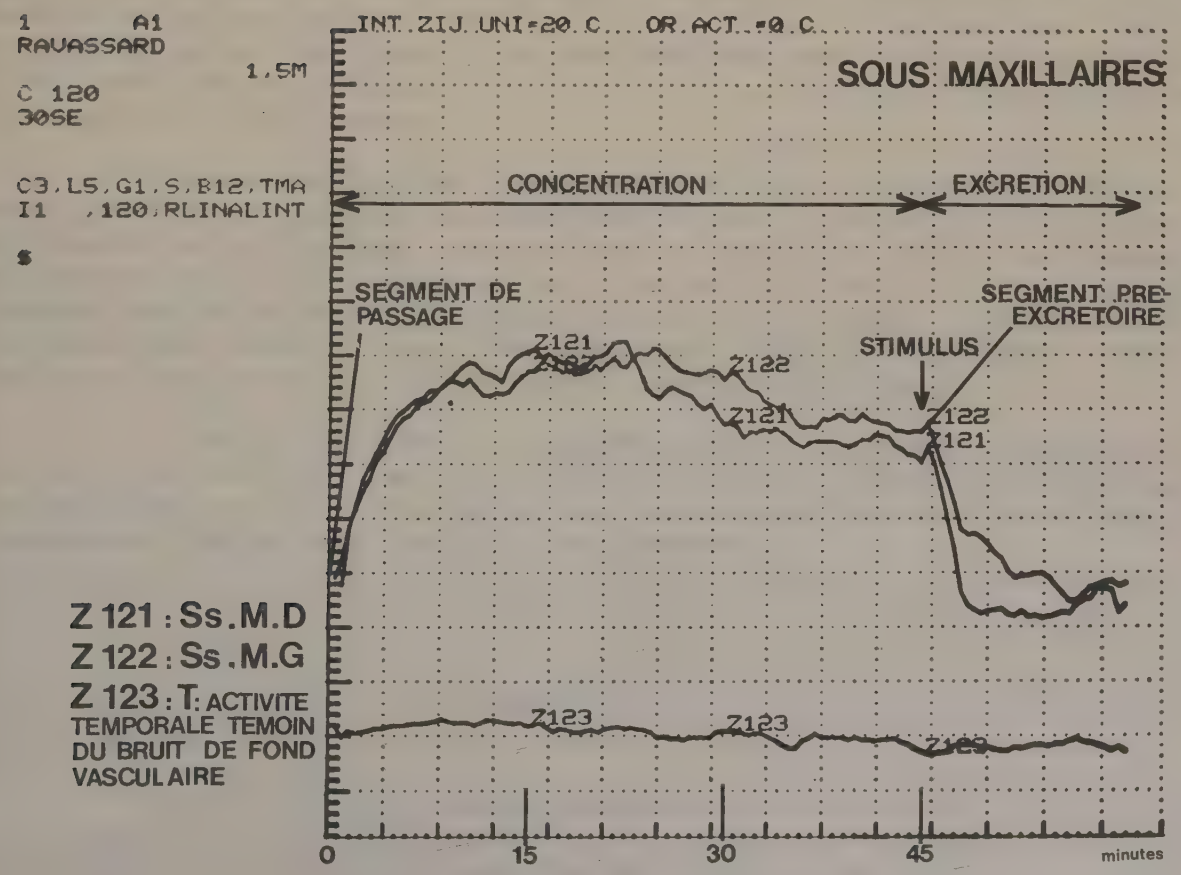


TABLEAU N° 8 - COURBE PAROTIDIENNE ET SOUS-MAXILLAIRE NORMALE.

Ainsi cette représentation graphique a fait sortir l'examen de sa subjectivité picturale. Tout le problème consistera à déterminer les paramètres les plus simples possibles, susceptibles d'apporter des repères quantitatifs valables.

3 - PRINCIPE D'INTERPRETATION DES COURBES, PARAMETRES RETENUS

Nous allons étudier pour chaque phase physiologique du cycle salivaire l'interprétation de notre quantification.

3-1 - PHASE VASCULAIRE

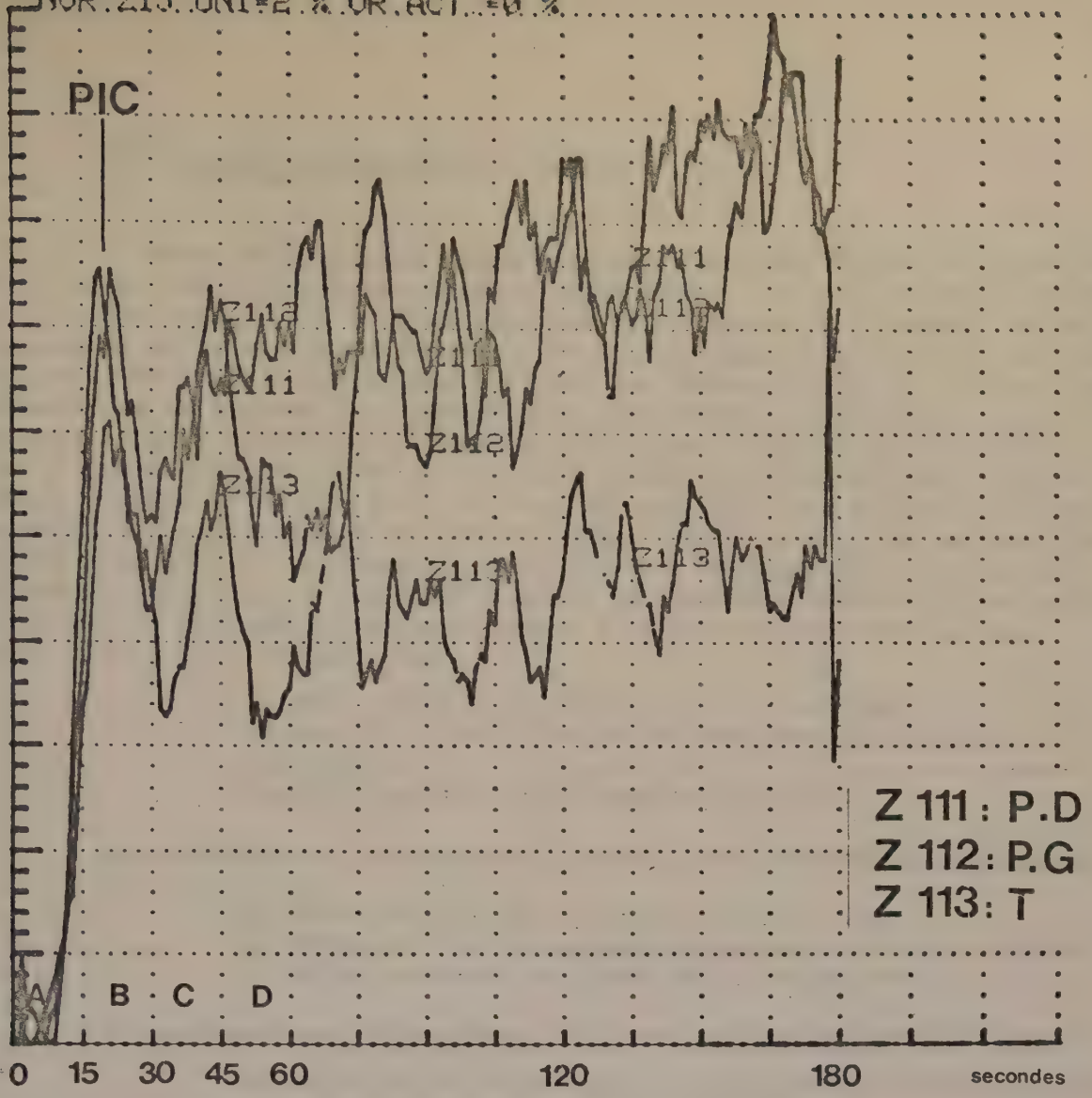
- Elle est courte, et notre unité de temps de 40 s est trop longue pour la saisir. Nous l'avons étudié dans 9 enregistrements de glandes parotides en programmant des blocs de 3 secondes pendant 3 minutes. Elle dure moins d'une minute et son pic se situe entre 15 et 30 secondes après le top de départ. Il est difficile de le préciser exactement car les fluctuations statistiques de blocs si petits sont importantes. L'approximation se fait en traçant la courbe enveloppe de chaque petit pic (cf tableau n° 9).

- Dans le protocole habituel, précédemment décrit, cette phase vasculaire (appelée par certains auteurs segment de passage") n'est pas étudiée. En effet son seul intérêt serait d'affirmer d'une part que l'injection intra-veineuse du technétium a bien été pratiquée dans la veine et non dans le tissu cellulaire sous cutané, et d'autre part que le top de départ correspond bien au début de cette phase.

- Nous n'avons donc retenu aucun paramètre caractérisant cette phase, mais il ne faut pas la perdre de vue dans la discussion des courbes. Les glandes salivaires sont irriguées par de nombreuses artères qui comportent des anastomoses artérioveineuses. La fermeture ou l'ouverture de ces shunts entrainent une variation de la vascularisation de la glande. Il existerait donc une différence théorique entre les parotidites aiguës et chroniques, entre les hypervascularisations et les thromboses aiguës ou chroniques.

- Enfin, l'hypothèse retrouvée dans la littérature, qui admet que l'activité du bruit de fond vasculaire au niveau des glandes salivaires peut être chiffrée par l'activité enregistrée au niveau d'une zone témoin extra glandulaire homothétique, reste à être démontrée.
D'après nos 9 résultats, en utilisant une zone temporale, il semble d'une part exister une corrélation entre la valeur de la vascularisation réelle et la valeur du bruit de fond pendant la première minute (tableau n° 9) d'autre part l'activité temporale mesurée à la première minute ne correspond pas à celle retrouvée pendant le reste de l'examen. Ceci provient de la dilution du technétium dans la masse sanguine, de sa captation par d'autres organes cibles, d'une élimination urinaire.

Aussi nous avons préféré continuer à retrancher de l'activité globale glandulaire, la radioactivité mesurée au niveau d'une zone temporale de surface égale, bien que cette soustraction n'ait pas la prétention de refléter exactement l'activité vasculaire au niveau de la glande.



COURBE D'ACTIVITE PERMETTANT LA DETERMINATION DU PIC VASCULAIRE POUR LES PAROTIDES ET LEUR " BRUIT DE FOND VASCULAIRE " (T) . ENREGISTREMENT 3' ,BLOC , 3" .

NOM et n° DOSSIER	Mr. J 2658	Mme. G 2661	Mme. M 2643	Mr. V 2644	Mr. C 2689	Mme. B 2139	Mme. B 2698	Mr. P 2675	Mme. 2639
D	B	B	?	B	B	A	D	A	B
G	B	B	?	B	B	A	C	B	B

TABLEAU 9 : DATE DU PIC VASCULAIRE , avec :

A , entre 0" et 15"
B , entre 15" et 30"
C , entre 30" et 45"
D , entre 45" et 60"

3-2 - PHASE SECRETOIRE (cf tableau n° 8)

- Cette deuxième phase physiologique s'appelle "phase de concentration" en terme scintigraphique. Chez le sujet normal, la radioactivité glandulaire s'accroit rapidement pendant les premières minutes de l'examen. La pente de la courbe est rapide, puis tend vers un plateau dont le niveau est généralement plus élevé pour les parotides que pour les sous-maxillaires. L'explication de l'aspect de ce segment fait intervenir les échanges opérés dans la glande : d'une part, apport sanguin et captation cellulaire, d'autre part excrétion salivaire. L'apport sanguin dépend de la vasodilatation et des shunts, la captation cellulaire dépend du nombre et de la vitalité des cellules en fonctionnement, l'excrétion salivaire dépend des stimuli reçus par la glande. On parlera d'une clearance glandulaire. La clearance positive sera responsable d'une courbe ascendante la clearance nulle d'un plateau, la clearance négative d'une courbe descendante. Le plateau de la courbe varie d'un sujet à l'autre. Il sera d'autant plus tardif et haut que :

= le débit sanguin de la glande est plus élevé
= le nombre de cellules parenchymateuses en fonction est plus grand.
= le débit salivaire de repos est plus bas.

Au contraire ce plateau sera d'autant plus précoce et faible que

= le débit sanguin de la glande est plus bas.
= le nombre de cellules parenchymateuses est plus faible
= le débit salivaire de repos est plus important.

On peut assister dans ce cas là à deux phénomènes particuliers :

= un angle de fuite analogue à celui retrouvé dans les courbes de fixation de certaines hyperthyroïdies
= des décharges synchrones de la courbe, témoins de la trop forte réceptivité du sujet aux multiples stimuli salivaires (cf tableau n°19)

- On caractérise ce segment de concentration par différents paramètres qui essayent de tenir compte de tous ces facteurs.

= "LE RAPPORT D'ACTIVITE GLANDE/SANG, AU MAXIMUM DE CONCENTRATION" dont la formule est :

$$T.F.R.C. = \frac{G - S}{S}$$

avec - G : activité de la zone glandulaire au maximum de concentration
- S : activité de la zone temporale correspondante, au même instant.

Nous appelons cette valeur relative "TAUX DE FIXATION RELATIVE AU MAXIMUM DE CONCENTRATION ou T.F.R.C."

= LE TEMPS MIS POUR ATTEINDRE LE PLATEAU.

Il a été chiffré dans la littérature de manière variable, et les

comparaisons sont difficiles parce que certains auteurs utilisent des modificateurs du comportement.

Il semble que le plateau de cette phase de concentration ne dépende pas de la dose de technétium injectée, ni de l'âge ni du sexe du sujet. (17)

3-3 - PHASE EXCRETOIRE (cf tableau n° 8)

- Cette troisième phase physiologique est appelée en terme scintigraphique "phase de vidange".

On constate chez le sujet au repos de petites excrétions salivaires dont le nombre diminue avec la baisse de la vigilance. L'excrétion finale sous stimulation est obtenue dans notre protocole à la trentième minute (45ème minute dans certains cas) par 500 mg d'acide ascorbique, que l'on peut considérer comme stimulus physiologique.

- Cette excrétion reflète la valeur fonctionnelle de la glande. Elle dépend de l'intégrité des canaux excréteurs, et de l'arc réflexe.
Dès l'application du stimulus, on observe une forte élévation de la radioactivité glandulaire, dont la durée ne dépasse pas 20 à 30 secondes. C'est le "segment pré-excrétoire" de la courbe, qui passe inaperçu dans le protocole utilisé (de même que le segment de passage). Cette radio-activité supplémentaire découle d'une augmentation momentanée de captation du technétium. On l'explique par une réponse vasculaire vasodilatatrice, due au stimulus.
L'absence de ce segment dans nos courbes est un bon indice d'intégrité vasculaire, nerveuse, et canalaire de la glande. Par contre sa présence témoigne d'une anomalie.
A cet accident pré-excrétoire, fait suite une chute rapide et brutale de la radioactivité glandulaire, qui correspond à la chasse de la salive dans la bouche. Ce segment excrétoire se termine au moment où la radioactivité atteint un minimum ; il est suivi d'un segment post-excrétoire.

- Sur le plan scintigraphique, cette excrétion se caractérise par les paramètres suivants :

= LE RAPPORT D'ACTIVITE GLANDULAIRE SUR L'ACTIVITE SANGUINE AU MAXIMUM D'EXCRETION, dont la formule est :

$$\text{T.F.R.E.} = \frac{G' - S'}{S'}$$

avec - G' : activité de la zone glandulaire au maximum d'excrétion
- S' : activité de la zone temporale correspondante au même instant.

Plus ce rapport est petit, plus l'excrétion est efficace, donc meilleur est le fonctionnement glandulaire.
Il est appelé dans le service "taux de fixation relatif au maximum d'excrétion ou T.F.R.E."

= LE POURCENTAGE D'EXCRETION, qui correspond au taux de la radioactivité déchargée dans la bouche, par rapport à la radioactivité de la glande prise au maximum de concentration. La formule en est :

$$\text{Pourcentage d'excrétion} = \frac{(G - S) - (G' - S')}{G - S}$$

L'excrétion après stimulation peut avoir lieu au maximum de concentration ou après un début de vidange physiologique. Aussi nous avons introduit un autre paramètre.

= LE POURCENTAGE D'EXCRETION OBTENU TROIS MINUTES APRES LA STIMULATION.

Il caractérise l'importance et la vitesse de la vidange. Plus le pourcentage est élevé meilleure est la valeur fonctionnelle de la glande. Ce pourcentage possède l'avantage d'être comparatif d'un examen à l'autre, quel que soit la morphologie de la courbe précédant la stimulation.

= LE TEMPS MIS POUR ATTEINDRE LE MAXIMUM D'EXCRETION.

Il est inversement proportionnel au débit de la glande sous stimulation.

3-4 - POURCENTAGE D'ACTIVITE GLOBALE DE CHAQUE GLANDE

Le pourcentage P reflète dans une certaine mesure le volume fonctionnel de la glande considérée. Pour apprécier l'éventuelle hypertrophie d'une glande salivaire, il nous est apparu intéressant de comparer la radioactivité de la zone d'intérêt glandulaire à la somme des radioactivités de l'ensemble des quatre glandes mesurées pendant la phase de concentration.

$$\text{on a} \quad P = \frac{A_{G_1} - A_{S_1}}{\Sigma \text{ des } 4 \; A_G - A_S}$$

avec - A_G : activité totale cumulée de la zone considérée pendant la phase de concentration.

- A_S : activité totale cumulée de la zone temporale correspondante pendant la phase de concentration.

Ce pourcentage est contestable dans certaines pathologies (lithiase par exemple) mais il représente la part prise par chaque glande dans l'activité cellulaire. Il permet de classer les patients en deux groupes selon la prédominance des glandes parotides ou des glandes sous maxillaires.

3-5 - CONCLUSION

Tels sont les paramètres que nous avons retenus pour quantifier notre exploration radioisotopique dynamique. Ainsi, cet examen visualisera par ses deux types de documents :

a) Les anomalies morphologiques

La définition de l'image obtenue à la gamma caméra est aussi bonne que celle obtenue avec un scanner à balayage traditionnel, et ira en s'améliorant avec la qualité du matériel. Par contre on ne peut pointer sur ces documents le siège des tumeurs, ce qui nécessite dans ces cas là malgré tout rare, une scintigraphie traditionnelle.

b) Les anomalies dynamiques

Le calcul des différents paramètres ne pose en général pas de difficultés grâce au lissage des courbes qui en attenue les petits accidents. Ces paramètres seront ensuite confrontés aux symptômes cliniques pour porter le diagnostic final.

CHAPITRE IV

RESULTATS PERSONNELS ET CONFRONTATIONS

INTRODUCTION

Nos résultats personnels portent sur 11 examens radioisotopiques dynamiques pratiqués chez des gens aux fonctions salivaires normales et sur une sélection de 40 dossiers pathologiques.

Nous envisagerons donc :

- L'exposé de nos résultats normaux et la comparaison avec les résultats retrouvés dans la littérature.
- L'exposé de nos résultats dans le cas d'atteinte salivaire

1 - RESULTATS PERSONNELS NORMAUX, ET COMPARAISON AVEC CEUX RETROUVES DANS LA LITTERATURE

1-1 - CRITERES DE SELECTION DES SUJETS AUX FONCTIONS SALIVAIRES DITES NORMALES

Le premier problème a été de sélectionner des sujets dits normaux. Les rappels physiologiques ont montré la multiplicité des facteurs qui intervenaient dans le fonctionnement des glandes salivaires. Aussi les critères de sélections ont été draconiens.
Cette sélection portait sur des gens envoyés dans le service pour "nodule froid thyroïdien." Ces personnes devaient recevoir une dose de technétium pour leur scintigraphie thyroïdienne. L'étude salivaire n'ajoutait donc aucune irradiation supplémentaire.

- Les critères cliniques : l'interrogatoire a écarté les gens qui se plaignaient de bouche sèche, de douleurs parotidiennes ou sous-maxillaires prendiales et interprendiales, les gens porteurs de maladies de système (Sarcoïdose,Lupus) les gens traités par neuroleptiques et médicaments psychotropes. L'examen clinique a éliminé les gens porteurs de glandes hypertrophiées.

- Les documents scintigraphiques ont fait écarter les gens présentant des anomalies soit thyroïdiennes (adénome toxique) soit salivaires inconnues au départ. (dossier n° 2424').

Ainsi notre statistique, ne portant que sur un petit nombre de sujets normaux (11 sur un total de 25 examens pratiqués) est donc partiellement significative, mais est surement représentative de la fonction salivaire normale.

1-2 - RESULTATS PERSONNELS

Ces résultats sont donnés pour les parotides d'une part et les sous-maxillaires d'autre part. Il semble logique en effet de ne pas dissocier la glande droite de la gauche. L'expression de la moyenne et du double écart type M ± 2s porte alors sur 22 glandes parotides et 22 glandes sous-maxillaires toutes normales.

- Le taux de fixation relatif au maximum de concentration (T.F.R.C.) est plus élevé pour les parotides : 2,5 ± 1,6 que pour les sous-maxillaires 2,0 ± 1,2.

- Le taux de fixation relatif au maximum d'excrétion (T.F.R.E.) montre que les parotides : 0,5 ± 0,5 sont plus efficaces que les sous-maxillaires 0,9 ± 0,6.

- Le temps du maximum de concentration est plus tardif pour les parotides 26 ± 12 minutes, que les sous-maxillaires : 10 ± 10 minutes.
La courbe parotidienne est constamment croissante pendant les trente minutes de concentration (10 cas sur onze), alors que celle des sous-maxillaires accuse un plateau avec ou sans excrétion spontanée dès la quinzième minute (10 cas sur 11) (cf tableau n° 8).

- Le temps du maximum d'excrétion est un paramètre actuellement sans quantification logique possible. Mais environ 90 % de l'excrétion réalisable se fait en moins de cinq minutes.

- Le pourcentage d'excrétion maximum : 81 % ± 15 % pour les parotides est plus élevé que celui des sous-maxillaires : 59 % ± 18 %.

- Le pourcentage d'excrétion trois minutes après stimulus, paramètre plus intéressant que le premier, montre une vidange parotidienne : 64 % ± 22 % plus importante que la vidange sous-maxillaire : 34 % ± 24 %.

- Le pourcentage d'activité globale de chaque glande P_J montre la prédominance des parotides dans la salivation sur les sous-maxillaires dans huit cas sur onze.

P parotide : 29 % ± 9 %
P sous-maxillaire : 21 % ± 8 %

- Enfin dans tous lès examens, on retrouve une superposition des courbes droites et gauches pour chaque glande étudiée (cf tableau n° 8).

1-3 - RESULTATS RETROUVES DANS LA LITTERATURE POUR LES SUJETS NORMAUX

Chaque résultat est donné avec le protocole utilisé pour l'obtenir (tableau 10).

1-4 - REMARQUES

a) Il semble difficile de tirer des règles générales d'un si petit nombre d'examens normaux. Il eut été facile de grossir arbitrairement cette statistique en y incluant les glandes normales d'un sujet qui présentait par ailleurs une atteinte glandulaire localisée. Mais nous n'aurions pas tenu compte du "phénomène compensatoire".

En effet les quatre glandes contribuent à assurer une certaine humidité buccale. Aussi, en cas de défaillance d'une glande, la glande homolatérale souvent ou la glande homologue, puis toutes les glandes valides ensuite, palient le déficit fonctionnel par un hyperfonctionnement. C'est le phénomène compensatoire. Il explique les résultats obtenus, pour des fonctions salivaires à prédominance parotidienne ou sous-maxillaire, à prédominance droite ou gauche.

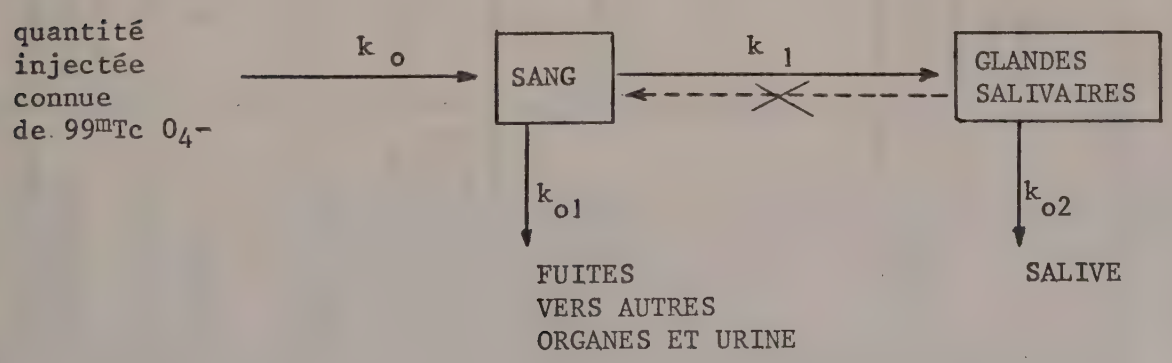
Ainsi tout sujet qui montrait une anomalie salivaire tant morphologique que dynamique pour une glande, a été écarté de notre statistique, même si les paramètres des autres glandes rentraient dans la fourchette des valeurs normales.

b) L'écart type est important, parfois même égal à la moitié de la valeur, ce qui équivaut pour deux écarts types à doubler le résultat. Il est le témoin bien gênant mais inévitable de la complexité du fonctionnement salivaire. Il en découle :

- que toute valeur trouvée dans la littérature, accompagnée d'un petit écart type, ne représenterait pas une expérimentation parfaite, mais plutôt une présentation quelque peu partisanne des résultats.

- que si un seul paramètre est trouvé pathologique, l'examen est considéré comme tel.

c) Un paramètre a priori intéressant, sera à étudier : la pente de la courbe de concentration à l'origine. Les glandes salivaires sont assimilables à un modèle physiologique simple, sur lequel on peut appliquer un système d'équations différentielles, définissant la captation glandulaire.



AUTEUR	TYPE d' ENREGISTREMENT	CORRECTION DU "BRUIT DE FOND VASCULAIRE"	MODIFICATEUR DU COMPORTEMENT	NOMBRE DE SUJETS ETUDIES	PARAMETRES RETENUS
GALLE LAFAYE	Continu	?	Atopine	?	Temps du maximum de concentration Parotides 20' Sous-maxillaires 40'
WINKEL	Séquentiel à 2-6-10-14-20 30-40-60-70 80-90 minutes	non	Stimulation Carbamoyl choline ss-cutané	?	Taux d'excrétion post stimulatif Parotides 68 % ± 4 % Sous-maxillaires 61 % ± 3 %
STOLL	Continu pour les parotides	oui pic vasculaire	Stimulation 200 mg Ac.Ascorbique	35	Angle de la pente à l'origine, calculé 3' après l'injection Parotides : 42,7° ± 1,4° (16,5° à 68,5°) Temps du maximum de concentration Parotides 12,5 mn (7,4 → 17,6) Taux du maximum de concentration Parotides 1,35 (1,2 → 1,5) Temps de vidange : Parotides = 1,8mn (0,8 → 2,7) Taux du maximum d'excrétion 0,89 ± 0,01 (0,73 → 1,5)
HUG	Continu	oui -Activité temporale -Loge parotide vide	Stimulation jus de citron	?	Temps du maximum de concentration Parotides 29,7 ± 15,8 minutes Temps du maximum d'excrétion Parotides 2 à 3 minutes Taux du maximum d'excrétion Parotides 45 %

TABLEAU N° 10 : RECAPITULATION DES RESULTATS RETROUVES DANS LA LITTERATURE CHEZ LE SUJET NORMAL

Grâce à cette équation, en connaissant trente ou quarante points précoces on peut prévoir le type de courbe, en déduire sa pente, son sommet. Cette étude est en cours dans le service, et ne semble pas assez avancée pour en tirer des conclusions objectives. Mais ceci nous a conduit à prolonger l'enregistrement de la concentration pendant 45 minutes, pour comparer la courbe calculée à la courbe réelle.

d) Les chiffres quantifiant les paramètres retrouvés dans la littérature diffèrent souvent des nôtres. Ceci s'explique par les petites modifications qui interviennent dans chaque protocole. Seules les valeurs retrouvées chez HUG correspondent aux nôtres, car son protocole est superposable à celui que nous utilisons. Son pourcentage d'excrétion plus petit que le nôtre s'expliquerait par la plus faible intensité de son stimulus : le jus de citron. Il faut donc pour interpréter les résultats, préciser à côté des valeurs des paramètres, le protocole utilisé.

e) Les auteurs ne retiennent que quelques paramètres, et en général jamais la batterie complète que nous avons défini. Elle seule permet l'étude des trois phases du cycle salivaire ; elle seule permet d'appréhender le ou les phénomènes pathologiques intriqués, responsables d'une partie ou de la totalité du dysfonctionnement salivaire, comme nous allons le voir.

2 - *RESULTATS D'EXAMENS PATHOLOGIQUES*

Le seul intérêt d'établir des paramètres normaux, est de pouvoir en déduire des limites fixant l'état pathologique. La comparaison des examens de sujets, envoyés dans le service pour bilan d'une anomalie salivaire avec nos propres examens, va permettre de tester les valeurs seuils. La réussite totale de notre quantification serait de prévoir en fonction des valeurs trouvées, le type d'atteinte pathologique ou de dresser pour chaque pathologie la liste des paramètres significatifs, et leurs valeurs seuils. Cette comparaison se fera sur des examens effectués depuis 9 mois dans le service, en même temps que l'enquête sur les salivaires normales, et pratiquées par le même opérateur. Ces deux arguments permettent une meilleure confrontation.

2-1 - LITHIASES (tableau n° 11)

Cinq observations sont étudiées, 3 lithiases sous-maxillaires droite une gauche et une parotidienne gauche. On en rapproche deux dossiers intéressants : une section traumatique du Sténon gauche, et un examen après réparation d'une section traumatique du Sténon gauche.

RESULTATS

Nous retenons que tous ces examens présentent au moins un paramètre pathologique.

- Sur le plan morphologique : la comparaison de la concentration et de l'excrétion fait évoquer le diagnostic. La glande lithiasique fixe peu sur le cliché de concentration en comparaison des autres, et sa vidange impossible ou incomplète laisse une image contrastée sur le cliché d'excrétion.

I - LITHIASES

○ Valeur pathologique dans le cadre d'une lithiase

◌ Valeur pathologique dans le cadre général.

? Paramètre incalculable.

TABLEAU N° 11

NOM AGE N° DOSSIER	PALPATION	MOTIF DE L'EXAMEN	PASSE SALIVAIRE RETENTISSEMENT SALIVAIRE	SIALOGRAPHIE	IMAGE SCINTIGRAPHIQUE
Mr S. 61 ans N° 6073	+	Colique salivaire ss maxillaire Dt	- -	-	Patho
Mr J. 46 ans N° 6104	-	Colique salivaire sous maxillaire droite	- -	-	Patho
Mme E. 45 ans N° 6258	?	Colique salivaire sous maxillaire gauche	- -	+ 20 j. avant	Patho
Mr B. 66 ans N° 6322	-	Lithiase ancienne de la parotide gauche	avec inflammation chronique	+ récente	Patho
Mr V. 64 ans N° 5988 tableau N°12	?	Colique salivaire sous-maxillaire droite	- -	+ lithiase au pole sup. de la glande	Patho
Melle G. 19 ans N° 5985 tableau n°13	-	Section traumatique du Sténon et facial G.	- -		Patho
Mr V. 22 ans N° 4158	-		Retentissement fonctionnel après réparation d'l section traumatique du sténon G.		Normale

	TAUX DE FIXATION RELATIF MAXIMUM T.F.R.C.		TAUX DE VIDANGE RELATIF MAXIMUM T.F.R.E.		TEMPS DU MAXIMUM DE CONCENTRATION		TEMPS DU MAXIMUM D'EXCRETION		POURCENTAGE D'EXCRETION MAXIMUM EN %		POURCENTAGE D'EXCRETION 3' après le STIMULUS en %		RAPPORT ACTIVITE GLANDE / 4 GLANDES P : en %	
	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G
P	1,7	1,7	0,5	0,4	30'	30'	4'	4'	74	74	66	66		
SM	2,4	2,1	2,6	1,1	45'	30'	?	4'	?	54	?	35		
P	1,5	1,3	0,5	0,4	30'	24'	4'	6'	68	69	50	50	21	19
SM	1,3	1,3	1,5	0,4	13'	16'	?	8'	0	58	0	28	30	30
P	1,1	1,7	0,3	0,3	6'	6'	5'	5'	84	88	62	57	17	24
SM	1,7	2,5	0,4	1,2	8'	22'	6'	8'	80	56	41	13	22	27
P	4,9	3,2	0,8	1,8	30'	32'	7'	12'	83	46	80	9°	33	20
SM	3	3	0,5	0,7	30'	30'	7'	7'	80	80	76	74	23	24
P	4,3	4,7	1,4	1,7	30'	23'	4'	4'	72	68	58	50	23	26
SM	6,1	9,3	4	4,8	33'	27	6'	3'	40	56	0	44	22	29
P	6,1	6,1	1,7	8	22'	37'	4'	?	46	0	28	0		
SM	4,5	4,5	2,1	2,1	7'	7'	7'	7'	70	70	34	34		
P	1,3	1,4	0,5	0,7	30'	30'	6'	13'	64°	55	58	36		
SM	1,4	1,5	0,7	0,7	15'	15'	14'	14'	60	64	34	32		

- Sur le plan dynamique :

  + Le TFRE reste élevé. Dans la troisième observation, il est de 1,2 (normale) mais associé à des paramètres pour les autres glandes inférieure ou égale à 0,4 donc trois fois plus faible.

  + Le temps de vidange après stimulation est élevé, parfois même inchiffrable.
    Ceci est expliqué par la présence d'un segment préexcrétoire dû au blocage de la vidange par le calcul, associé à la vasodilatation vasculaire entraînée par le stimulus gustatif. Le temps d'excrétion témoigne d'un débit de vidange faible ou nul.

  + Le pourcentage d'excrétion trois minutes après stimulus est bas.

Les autres résultats pathologiques (entourés ( )) représentent des anomalies ne rentrant pas dans le cadre des lithiases. On peut les expliquer par, une autre pathologie associée, une médication psychotrope, un phénomène compensatoire homologue ou homolatéral.

- Il est logique que la palpation ait parfois été mise en défaut car l'étude dynamique décèle la présence de petits calculs responsables du trouble fonctionnel enregistré.

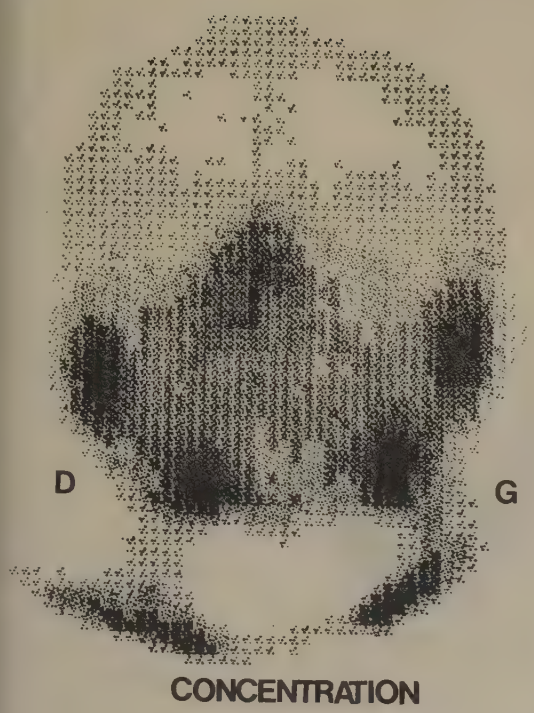
- La sialographie souvent réalisée avant l'étude radioisotopique dynamique ne semble pas avoir perturbé cette dernière exploration. A ce sujet, nous avons réalisé dans le service cinq examens salivaires chez des gens qui présentaient une saturation iodée, avec PBI élevé et cartographie thyroïdienne irréalisable. Dans tous les cas l'exploration salivaire morphologique et dynamique a été possible et de bonne qualité. L'ingestion d'iode contre indique l'exploration thyroïdienne, et ne contre indique jamais l'exploration salivaire. La clearance salivaire à l'iode, cinq fois supérieure à la clearance thyroïdienne expliquerait ce phénomène. Néanmoins il est préférable de réaliser la scintigraphie préalablement à la sialographie pour ne pas risquer d'entacher d'erreurs les déterminations quantitatives.

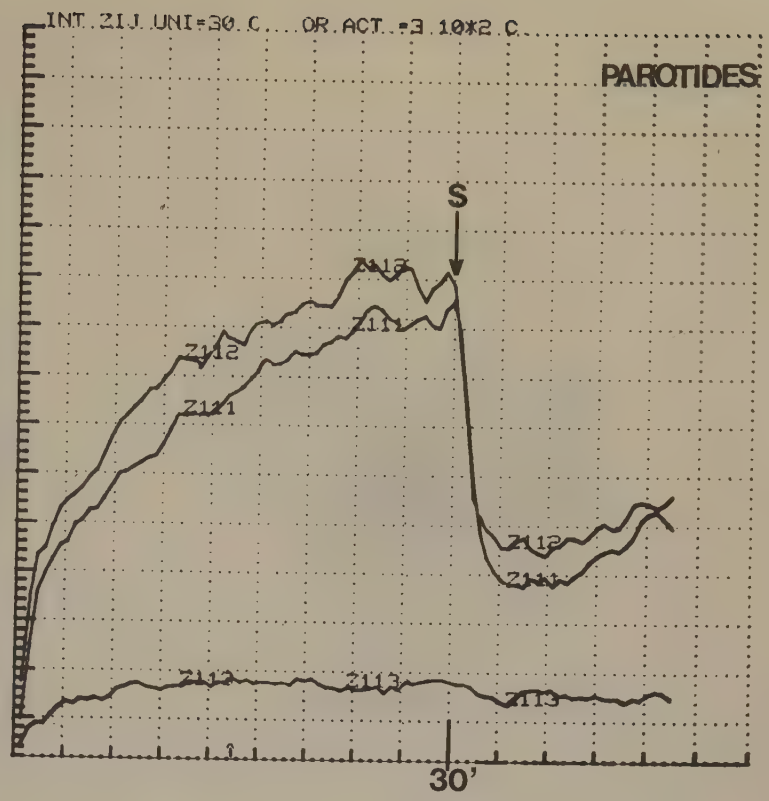
- Pour porter le diagnostic de lithiase, la sialographie et l'exploration radioisotopique dynamique sont des examens complémentaires. Le premier nous éclaire plus sur la position du calcul que sur le fonctionnement salivaire. Le deuxième dans notre étude ne nous a jamais donné la position du calcul dans la glande (exp. Dossier n° 5988), mais objective le trouble excrétoire.

- Dans les documents de Mr V.. on retrouve (cf tableau n° 12)

  - l'image contrastée de la sous-maxillaire droite sur le cliché d'excrétion.

  - le T.F.R.C. plus faible pour la sous-maxillaire droite que pour la gauche, mais dont la valeur est déjà trop haute peut être à cause d'une inflammation associée. Que signifient les T.F.R.C. très élevés au niveau des parotides ?





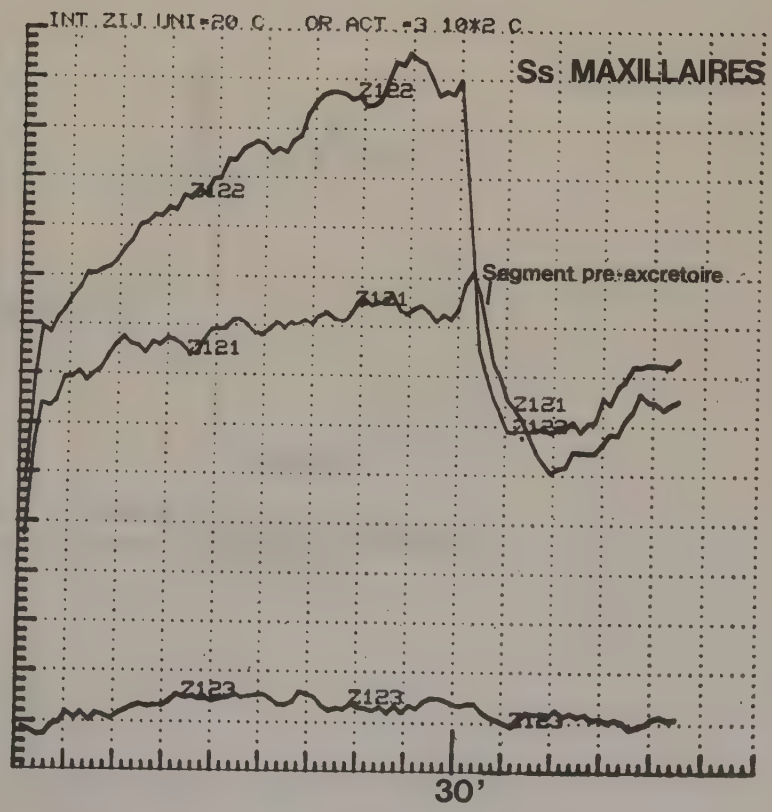
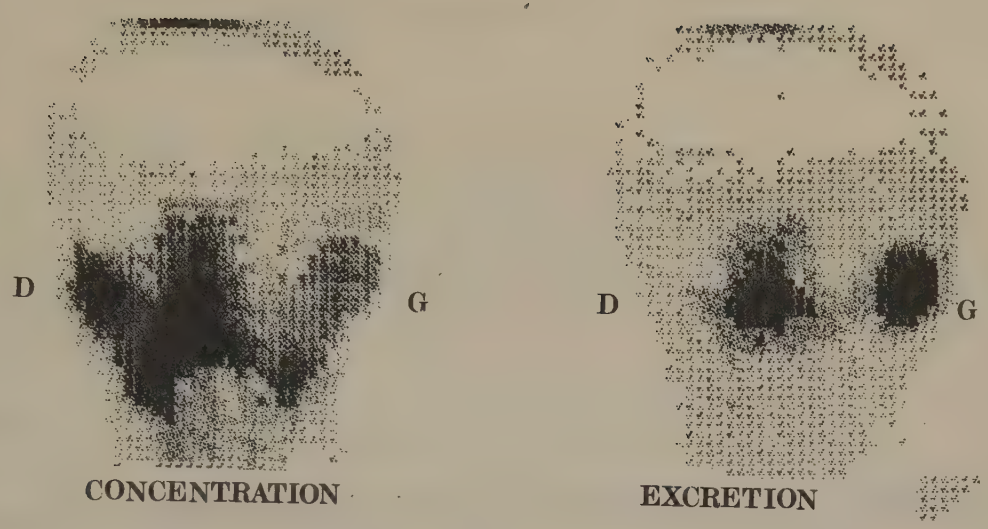


TABLEAU N° 12 - LITHIASE SOUS-MAXILLAIRE DROITE,

Dossier n° 5988



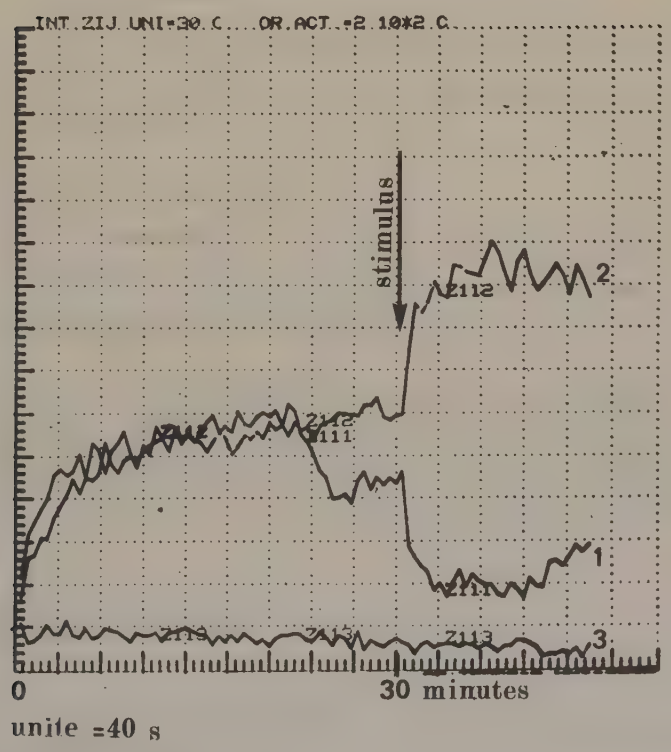


TABLEAU N° 13 - SECTION TRAUMATIQUE DU CANAL DE STENON GAUCHE.

Dossier n° 5985

- Le T.F.R.E. pathologique pour les sous-maxillaires est normal au niveau des parotides, et confirme leur bon fonctionnement.
- Un segment pré-excrétoire très visible
- Un pourcentage d'excrétion trois minutes après stimulus presque nul, à cause de ce segment pré-excrétoire.
- L'imagerie ne montre pas le calcul au pôle supérieur de la glande.

- Dans notre observation de section traumatique du canal de Sténon (cf tableau n° 13) les paramètres atteignent des valeurs extrêmes. On retrouve en plus une "courbe en miroir" de la parotide droite et gauche à l'excrétion.

L'exploration dynamique objective le parfait fonctionnement glandulaire après réparation du Sténon dans l'observation suivante, et montre l'intérêt d'un bilan fonctionnel après tout acte chirurgical au niveau des glandes salivaires.

CONCLUSION

Par l'étude des lithiases, nous abordons le cadre général des "troubles de la fonction excrétoire" dont les étiologies sont :

- Les lithiases
- Les anomalies anatomiques du canal excréteur
- Les troubles du réflexe excrétoire étudié avec les xérostomies

Devant
- un T.F.R.E. élevé
- un temps de maximum d'excrétion allongé
- un pourcentage d'excrétion après stimulation, bas
- un segment pré-excrétoire visible

on porte le diagnostic de "trouble de la fonction excrétoire" confirmé par les clichés morphologiques de concentration et d'excrétion. Pour connaître l'étiologie plus précise de ce trouble, la clinique, la palpation, la radiographie, la sialographie apporteront chacun un élément de réponse.

2-2 - INFLAMMATION AIGUE (cf tableau n° 14)

Nous n'en rapportons que quatre observations. Aussi notre expérience dans ce domaine est quasi nulle.

La théorie voudrait que dans les inflammations aiguës, il y ait une phase vasculaire importante avec captation rapide de l'ion. Le T.F.R.C. dépendra du nombre de cellules fonctionnelles. La vidange devrait être intense.

RESULTATS

- Le T.F.R.C. est plus élevé pour les glandes atteintes que pour les autres, dans trois observations sur quatre.

- Le pourcentage d'excrétion après stimulus atteint des valeurs à la limite supérieure ou au-dessus des valeurs normales.

- Le dossier de l'enfant C... illustre le phénomène compensatoire avec la faible captation de la parotide droite par rapport à captation majeure de la parotide gauche, inflammatoire (cf tableau n° 15).

- Le dossier de Madame Q... montre :(cf tableau n° 16)

  - sur le plan morphologique la persistance d'une image parotidienne droite à l'excrétion, confirmé par le T.F.R.E. double de celui de la parotide gauche.

  - sur le plan dynamique l'intensité de la captation salivaire (T.F.R.C. = 10) et la bonne excrétion des 4 glandes malgré un pourcentage d'excrétion à trois minutes à la limite supérieure à la normale.
    On note un petit trouble de la fonction excrétoire avec des T.F.R.E. élevés pour chaque glande, surement dû à l'inflammation.

CONCLUSION

Nous ne tirerons pas de règles générales d'une étude aussi partielle, mais il semble que plus l'examen sera prescrit à proximité de l'épisode aigu, et plus le T.F.R.C. sera élevé, meilleurs seront les renseignements apportés par l'étude radioisotopique dynamique.

2-3 - HYPERTROPHIE GLANDULAIRE (cf tableau n° 14)

Nous rapportons neuf observations de personnes envoyées pour hypertrophie salivaire, parotidienne, sous-maxillaire, ou mixte. Une séparation s'impose :

- Hypertrophie avec T.F.R.C. bas : 7 dossiers
- Hypertrophie avec T.F.R.C. élevé : 2 dossiers

RESULTATS

- Sur le plan morphologique : l'hypertrophie est presque toujours évidente, et correspond au pourcentage d'activité globale de la glande : P.

- Sur le plan dynamique :

  a) T.F.R.C. bas :(cf tableau n° 17 : les 7 premiers dossiers)
  (cf tableau n° 18)

  + Le T.F.R.C. est bas, plus bas pour les parotides que pour les sous-maxillaires, quel que soit le siège de l'hypertrophie. Il semble que les parotides souffrent plus rapidement sur le plan fonctionnel.

INFLAMMATION AIGUE

TABLEAU N° 14

	NOM AGE N° DOSSIER	MOTIF DE L'EXAMEN	SYMPTOMES SALIVAIRES	SYMPTOMES EXTRA-SALIVAIRES	TRAITEMENT
x	Mme Q. 48 ans 5996 Tableau N°16	Inflammation allergique des 4 glandes	Gonflement des 4 glandes en fin de repas	Urticaire prurit	
	Mme A. 60 ans 5686	Sous maxillite aiguë (Renèse)	Hypertrophie des sous maxillaires		Corticoïdes
	Mr R. 69 ans 6302	Parotidite Dt depuis une semaine			
x	Enf. C. 5210 tableau N°15	Parotidite G. récidivante depuis plusieurs années			

	T.F.R.C.		T.F.R.E.		TEMPS DU MAXIMUM DE CONCENTRATION		TEMPS DU MAXIMUM D'EXCRETION		% D'EXCRETION		% D'EXCRETION 3' après STIMULUS		P	
	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G.
P	11	12	4	2	30'	27'	5'	3'	78	88	76	82	18	27
M	13	9	5	3	15'	15'	5'	3'	70	76	52	59	29	26
P	2,7	2,6	0	0	30'	30'	4	4	100	100	98	98	26	21
M	3,5	2,4	0,5	0,3	28'	28'	4	4	85	86	80	80	30	23
P	1,9	3	1,1	0,4	22'	28'	8	8	50	88	36	76	18	25
M	4,1	3,7	1,2	0,8	25'	30'	8	8	68	78	56	64	30	27
P	0,6	3,6	0,2	0,8	9'	25'	?	5'	20	78				
M	1,6	1,8	1,0	1,0	4'	4'	3'	3'	43	45				

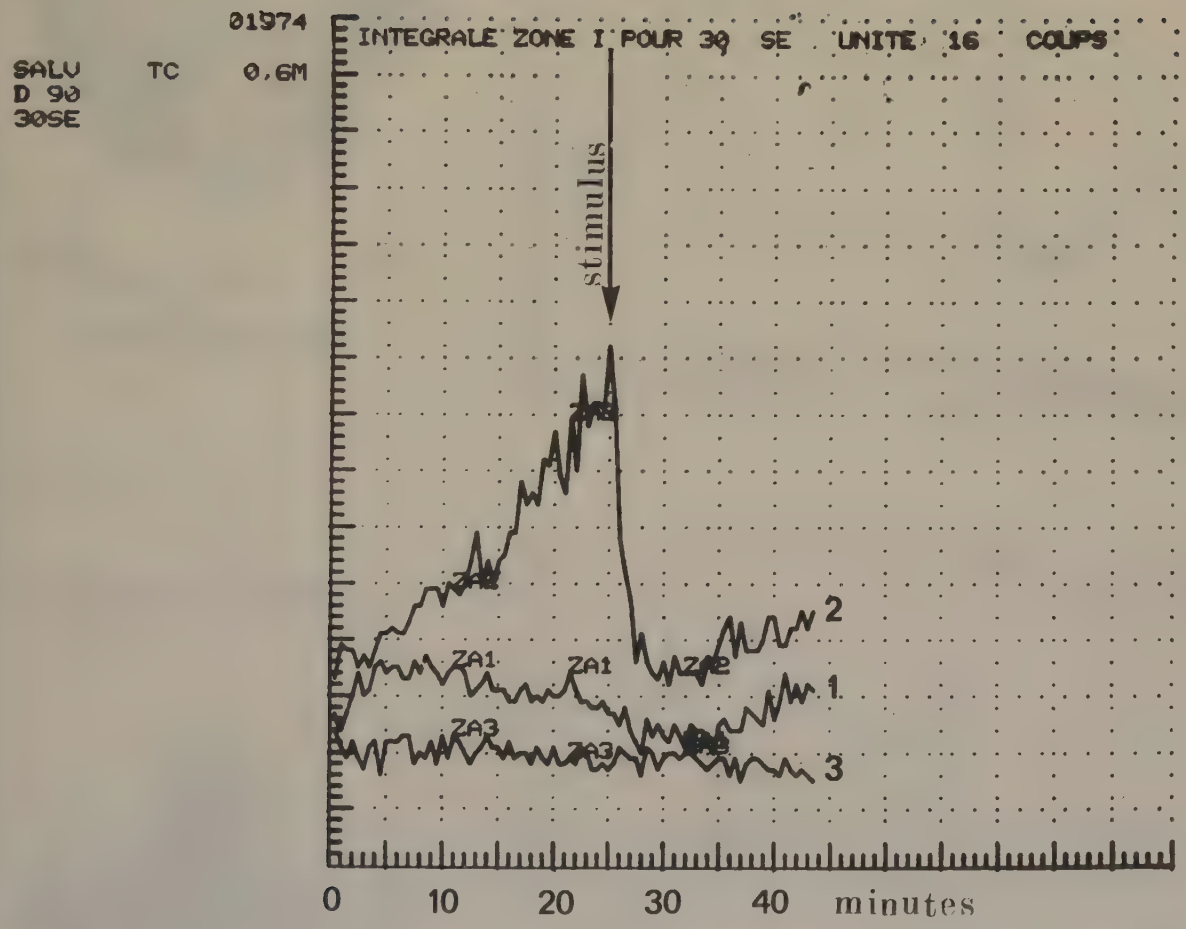
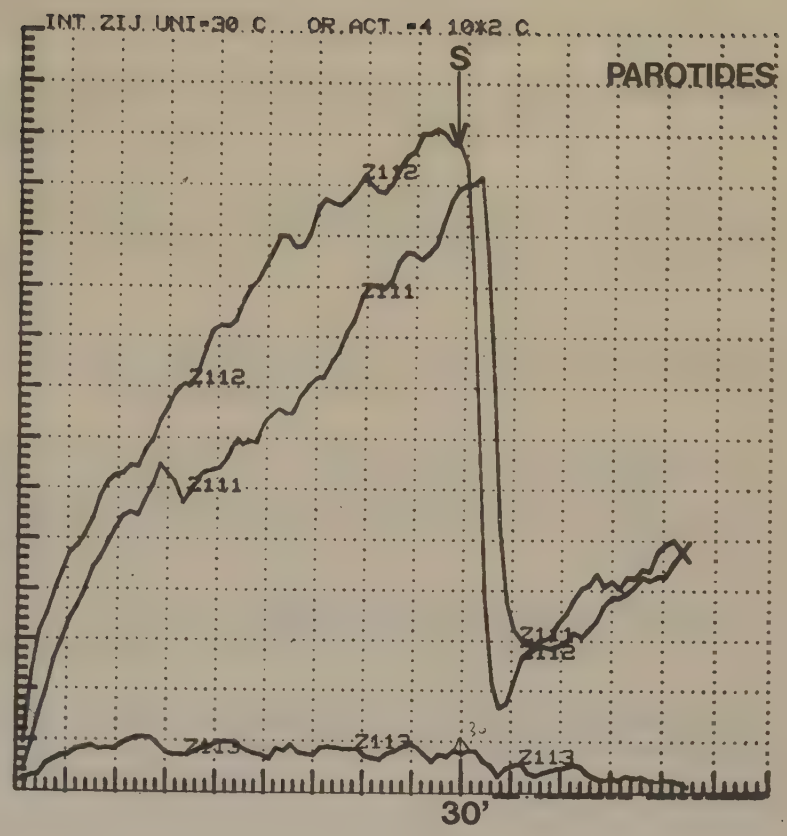
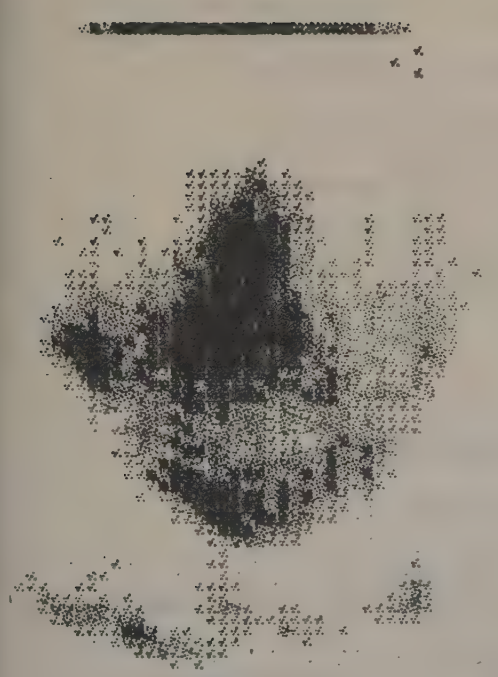


TABLEAU N° 15 - PAROTIDE GAUCHE RECIDIVANTE,

Dossier n° 5210

CONCENTRATION





EXCRETION

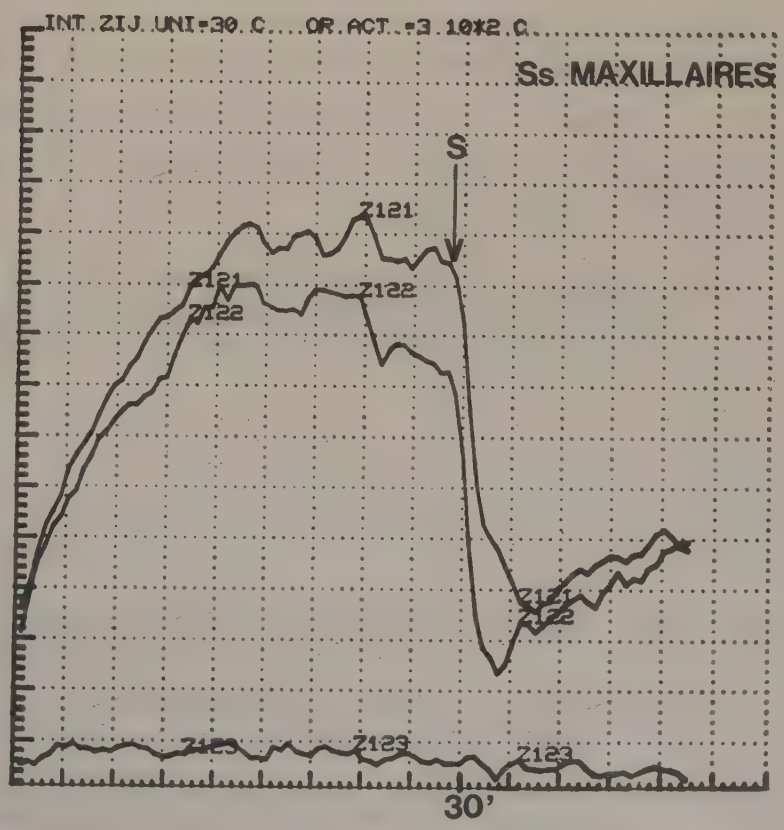


TABLEAU N° 16 - PAROTIDES ET SOUS-MAXILLITES AIGUES.

Dossier n° 5996

+ Les autres paramètres sont normaux, à l'exception du temps maximum de concentration pour les sous-maxillaires, lorsqu'il existe en plus une bouche sèche.

+ Le pourcentage P reflète l'importance de l'hypertrophie, sauf si elle atteint les 4 glandes. (dossier n° 6304)

+ Les étiologies des hypertrophies sont multiples, et dans nos observations le diabète tient la première place.

b) T.F.R.C. élevé (cf tableau n° 17 : les 2 derniers dossiers)
(cf tableau n° 19)

+ Le T.R.F.C. est élevé, même supérieur à deux écarts types. Il s'associe à un pourcentage P élevé. Les parotides sont plus touchées que les sous-maxillaires.

+ Il est curieux de constater une étiologie unique : traitement oestroprogestatif contraceptif.

+ Dans le dossier présenté, on constate une excrétion au milieu de l'examen, synchrone pour les parotides et les sous-maxillaires.

CONCLUSION

L'hypertrophie glandulaire est un symptôme clinique d'étiologie multiple, de pathogénie inconnue. Il est confirmé par le pourcentage P et par l'image scintigraphique.

Le T.F.R.C. en serait peut-être le critère d'ancienneté :

- élevé si la cause de l'hypertrophie est récente (contraceptif chez les jeunes femmes) et responsable d'un certain degré d'inflammation aiguë,
- bas si la cause est ancienne entrainant une inflammation chronique et responsable d'une destruction cellulaire (diabète cirrhose) avec dans ce cas une plus grande fragilité des parotides.

2-4 - XEROSTOMIES

A - Introduction

Ce symptôme fréquent découle de divers étiologies, que l'étude dynamique n'aura pas la prétention de préciser : (6)

- Les causes extrinsèques : comme la radiothérapie ou les traitements anti-mitotiques (21)
- Les causes générales comme le diabète, la sénilité, les avitaminoses A, B, E, PP, le tabagisme. (Nous avons déjà vu le rôle du diabète dans les hypertrophies salivaires).

III - HYPERTROPHIE GLANDULAIRE

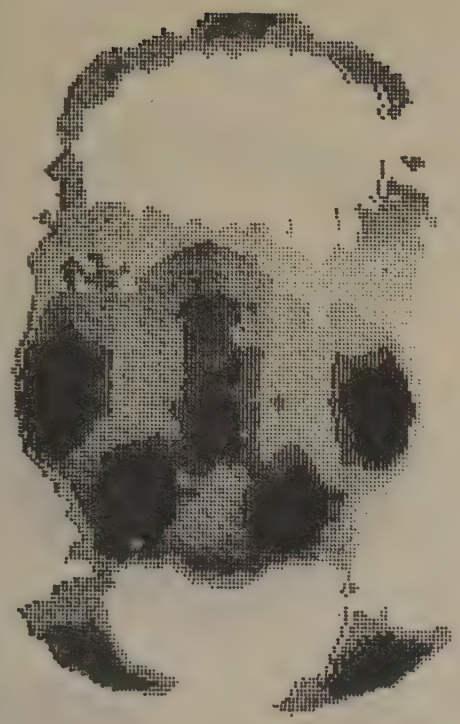
Les 7 premiers dossiers = Hypoconcentration

Les 2 derniers dossiers = hyperconcentration

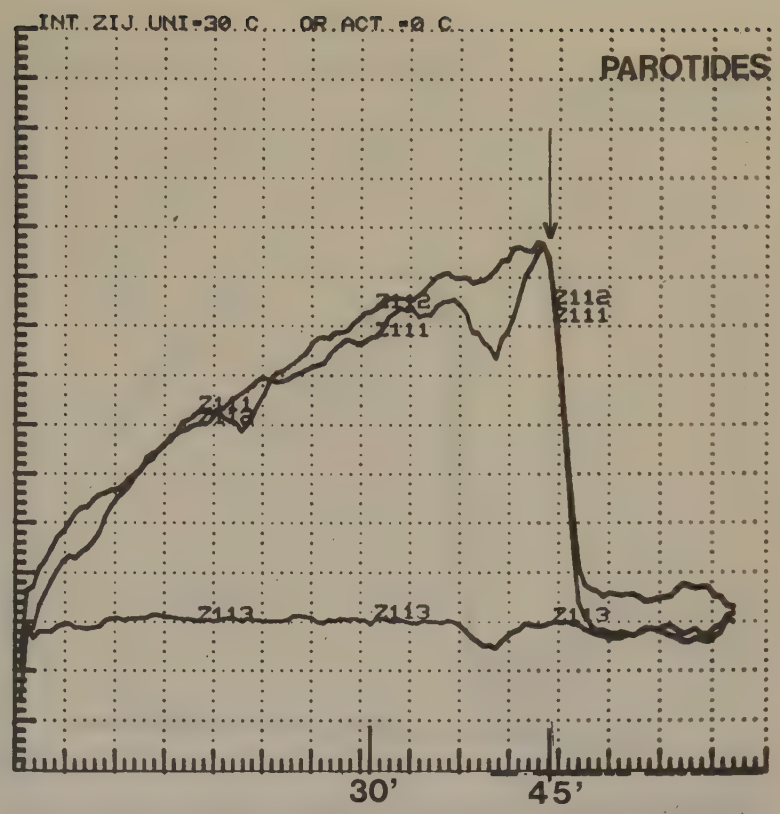
TABLEAU N° 17

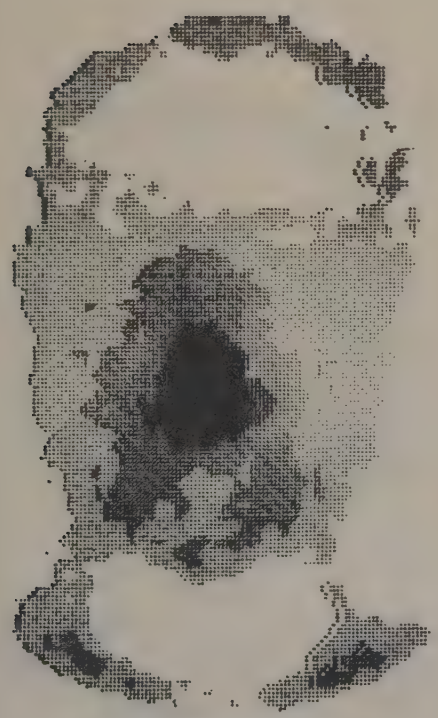
NOM AGE N° DOSSIER	PALPATION HYPERTROPHIE CLINIQUE	AUTRES SYMPTOMES	SYMPTOMES SALIVAIRES	IMAGE SCINTIGRAPHIQUE HYPERTROPHIEE
Mr C. 60 ans 6580	SS Maxillaire +	Diabète Athérome		-
Mr B. 51 ans 6304	Parotides SS Maxillaire	Diabète ?		+
Mr C. 45 ans 6516	Parotide droite > gauche	-		+
Mr S. 30 ans 6244	SS Maxillaire depuis Oct. 74			+
Mr R. 47 ans 5926	Parotides G > Dt	Diabète		+
x Mme B. 67 ans 6593	SS Maxillaire	Diabète P C R Tranquillisant	-Bouche sèche depuis 16 mois -Ulcération longue -Salive épaisse	+
Mr K. 43 ans 6678	Parotides G > D	-Valium -Syndrome inflammatoire	-Bouche sèche	+
Mlle L. 28 ans 6512	Parotides +	Pas de tranquillisant oestro-progestatif	Sècheresse buccale	+
Mme S. 22 ans 6267	Parotides	oestroprogestatifs	Sècheresse buccale	+

	T.F.R.C. à 30'		T.F.R.E Ca		TEMPS DU MAXIMUM DE CONCENTRA-		TEMPS DU MAXIMUM D'EXCRETION		POURCENTAGE D'EXCRETION MAXIMUM %		POURCENTAGE D'EXCRETION 3' après STIMULUS %		RAPPORT ACTIVITE GLANDE/4 Gl. % P	
	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G
P	1,2	1,4	0,5	0,5	15'	15'	10'	10'	70	70	46	40	22	26
SM	2	1,9	0,8	0,8	8'	8'	13'	13'	68	70	40	34	26	26
P	1,7	1,5	0,1	0,1	30'	17'	6'	5'	92	86	88	74	29	26
SM	1,9	1,4	0,5	0,6	19'	4'	6'	9'	73	76	52	44	26	19
P	2,8	2,7	0,5	0,5	23'	23'	5	5	84	88	77	81	40	35
SM	1,8	1,3	0,5	0,3	7'	7'	5	5	54	72	47	57	14	11
P	0,7	0,7	0,2	0,1	9	10	5	5	74	90	50	50	18	17
SM	1,3	1,3	0,4	0,4	3	3	5	5	66	68	20	18	33	32
P	0,6	1,3	0,2	0,5	22'	28'	2'	4'	60	60	60	30		
SM	0,9	1,3	0,4	0,5	28'	28'	4'	5'	55	55	45	45		
P	1,9	2,1	0	0,2	30'	30'	5'	7'	100	86	100	92	15	16
SM	2,3	2	0,7	0,7	30'	26'	12'	12'	76	74	56	48	35	34
P	1,9	2,1	0,3	0,6	30'	30	13	7	90	77	60	55	25	30
SM	1,8	2,1	0,4	1	30'	30'	13	13	80	65	43	36	21	24
P	4,3	5,6	0,3	0,6	23'	30	7'	7'	94°	96	84	84	36	43
SM	3,1	3,3	0,8	0,5	30'	30'	15'	15'	80	86	50	60	11	11
P	4,9	7,3	0,5	0,8	16'	16'	4'	4'	90	90	82	88	31	41
SM	3,2	3,2	1,1	1,1	16'	16'	4'	4'	68	68	55	56	12	12



CONCENTRATION





EXCRETION

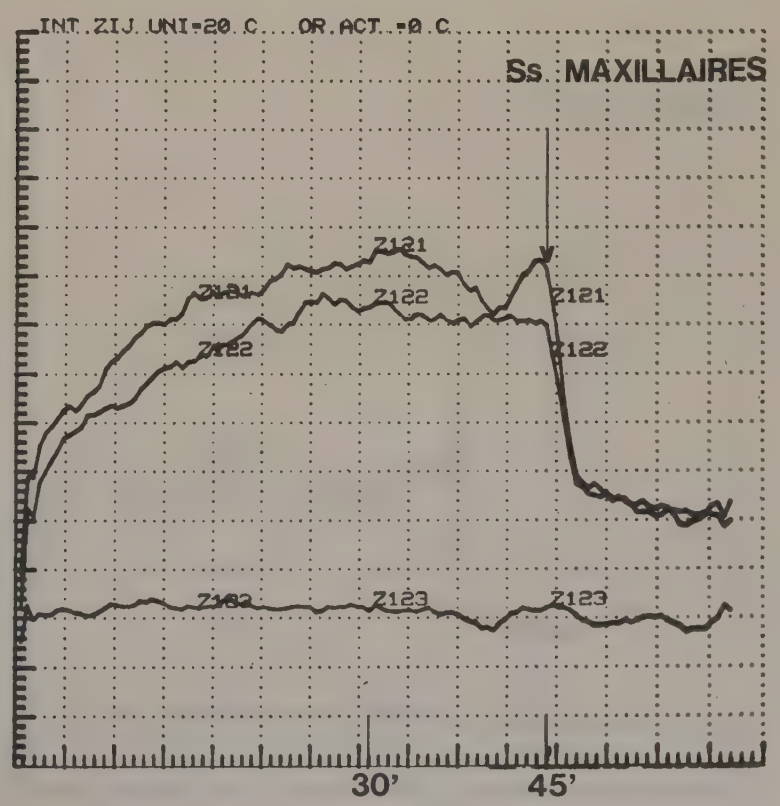
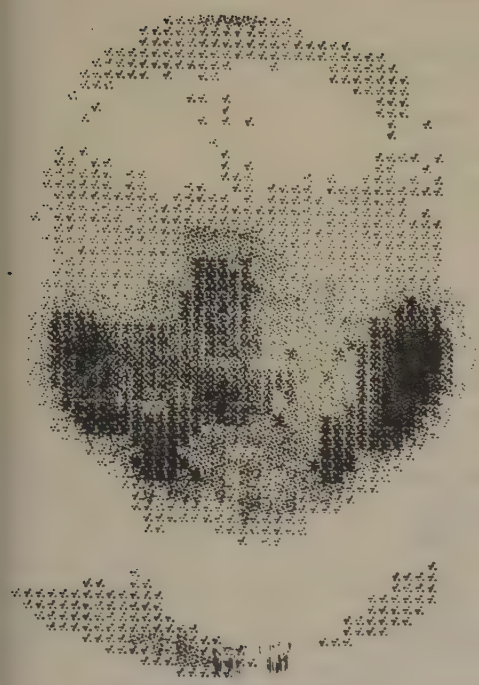
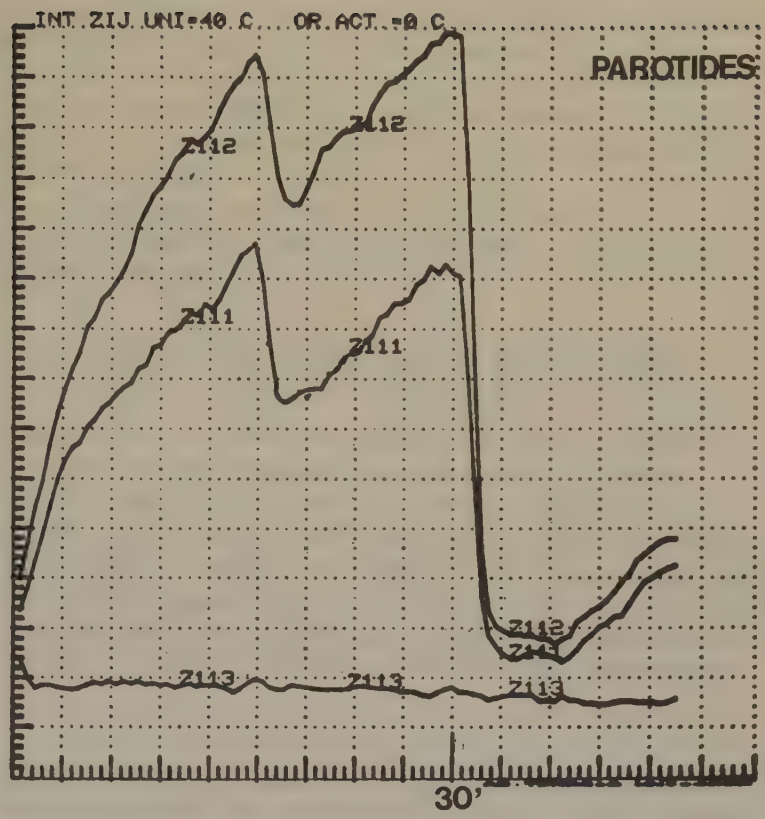


TABLEAU N° 18 - HYPERTROPHIES SOUS-MAXILLAIRES AVEC HYPOCONCENTRATION.
Dossier n° 6593.



CONCENTRATION



EXCRETION

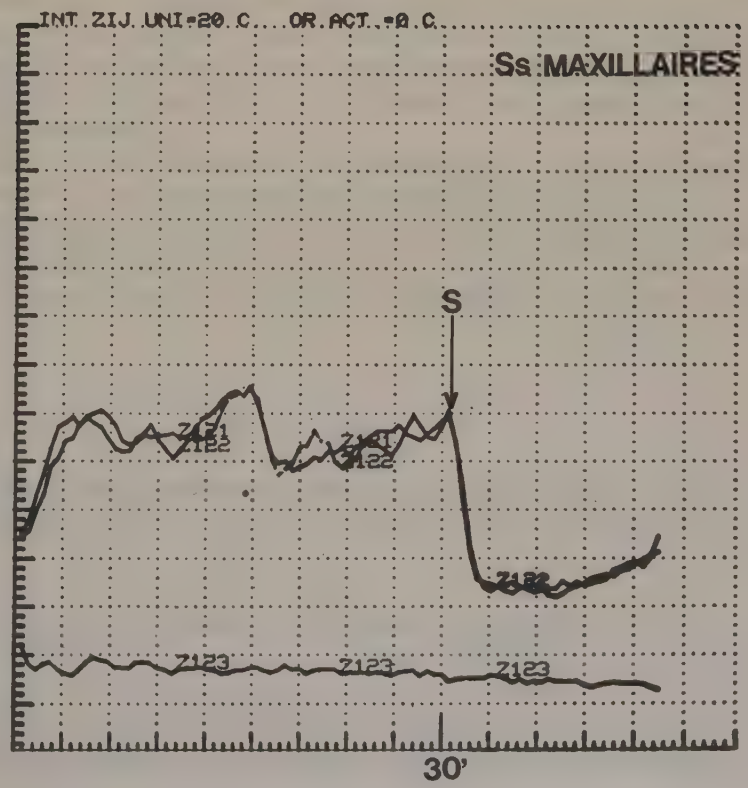


TABLEAU N° 19 - HYPERTROPHIES PAROTIDIENNES AVEC HYPERCONCENTRATION.

Dossier n° 6267

- Le syndrome de GOUGEROT-SJÖGREN (G.S), qui associe xérostomie, xérophtalmie, kératoconjonctivite sur le plan clinique, à des perturbations immunologiques, et qui se rencontrent dans le cadre des collagénoses.

- Les traitements psychotropes. Ils constituent de loin l'étiologie la plus fréquente, et se rencontrent chez deux types de malades :
  les malades ambulatoires, sous tranquillisants
  les grands psychopathes, hospitalisés avec traitements neuroleptiques lourds.

Ce symptôme retentit sur le comportement salivaire, et l'on peut différencier :

- la sècheresse buccale interprendiale, qui disparait lors des repas, sans lésion buccale anatomique. Elle est appelée "fonctionnelle", et se rencontre comme effet secondaire des traitements psychotropes. Ceux-ci élèveraient d'une part le seuil de réponse des récepteurs périphériques, et empêcheraient la salivation de repos déclenchée par des stimuli de faible intensité et auraient d'autre part une action directe au niveau des noyaux parasympathiques.

- la sècheresse buccale permanente, qui s'accompagne de lésions anatomiques de la muqueuse buccale dont l'intensité augmente avec l'ancienneté du trouble : muqueuse rouge, vernissée, parfois hypertrophiée, ulcérée ; des polycaries, une intolérance aux prothèses dentaires, une perlêche buccale, des gingivostomatites ou parotidites. Elle impose au malade de sucer des bonbons, pour stimuler en permanence les décharges glandulaires. Elle entraîne parfois des tics de succion qui vident les glandes et les détruisent doucement.
  Cette sècheresse est appelée "dégénérative", car le facteur responsable de ce symptôme porte son effet sur les glandes salivaires et les détruit : radiothérapie, inflammation chronique, G.S.
  Même lors d'un stimulus intense la salivation ne peut avoir lieu.

B - Résultats

Nous allons étudier 8 observations de sujets soumis à un traitement psychotrope léger, puis 8 observations de xérostomie d'étiologies divers.

1) Xérostomies dues à un traitement psychotrope léger (cf tableau 20)

Ces 8 dossiers ont été choisis pour montrer l'intérêt de l'étude radioisotopique dynamique dans l'investigation de ces xérostomies fonctionnelles.

- Dans les trois premiers dossiers, on note une sècheresse buccale interprendiale. Le seul paramètre constamment perturbé, est le temps maximum de concentration pour les sous-maxillaires, égal ou supérieur à 30 minutes. Ceci nous a conduit à modifier le protocole de l'examen, et à poursuivre l'enregistrement de la concentration pendant 45 minutes. Il semble en effet que les psychotropes empêchent les petites décharges physiologiques des glandes salivaires. Lors d'un enregistrement de la concentration pendant 45 minutes, on observe :

- une montée constante de la courbe pour les 4 glandes avec plateau aux alentours de 45 minutes pour les parotides et de 30 minutes pour les sous-maxillaires (tableau n° 21).
- un T.F.R.C. normal à 30 minutes et élevé parfois à la 45ème minute, responsable de clichés morphologiques hypercontrastés. Certains auteurs appellent ce phénomène "concentration à déroulement ralenti". (6)

- Dans les deux dossiers suivant, on note une xérostomie interprendiale, et aucune perturbation du temps du maximum de concentration pour les sous-maxillaires. L'étude radioisotopique dynamique permettrait de faire la part des sècheresses buccales avec gênes fonctionnelles et des sècheresses buccales sans gènes fontionnelles entrant dans le cadre des dystonies neurovégétatives.

- Dans les trois derniers dossiers, on note une absence de xérostomie, malgré la médication psychotrope qui allonge le temps du maximum de concentration des sous-maxillaires (cf tableau n° 22).

Ainsi, l'allongement du temps de concentration maximum des sous-maxillaires est le seul paramètre modifié par les psychotropes légers, si l'on étudie la cinétique pendant 30 minutes. Il est souhaitable de prolonger l'examen pendant 45 minutes pour qu'il soit plus fiable. Dans ce cas deux paramètres sont à étudier, l'augmentation du temps de concentration maximum pour les 4 glandes et une élévation non obligatoire du T.F.R.C.

Grâce à l'étude radioisotopique dynamique on peut faire la part de la subjectivité et de l'objectivité d'une xérostomie, et l'on pourrait étudier et chiffrer l'importance des effets secondaires d'un nouveau psychotrope entre l'hyposialie et l'asialie.

2) Xérostomies d'étiologie diverse (tableau 23)

- Dossier n° 6872 et 6112

Ces malades sont envoyés pour GOUGEROT-SJÖGREN, ou suspicion. Certains auteurs rangent les examens radioisotopiques des G.S. en quatre classes (17, 20).

- I - Scintigraphie normale, avec tendance à l'hyperfixation tardive
- II - Courbe d'hypofixation, avec activité normale dans la zone buccale
- III- Courbe d'hypofixation, avec activité faible dans la zone buccale
- IV - Courbe plate

XEROSTOMIE PAR PSYCHOTROPE LEGER

1,2,3 Xérostomie, médicament psychotrope avec perturbation des paramètres.

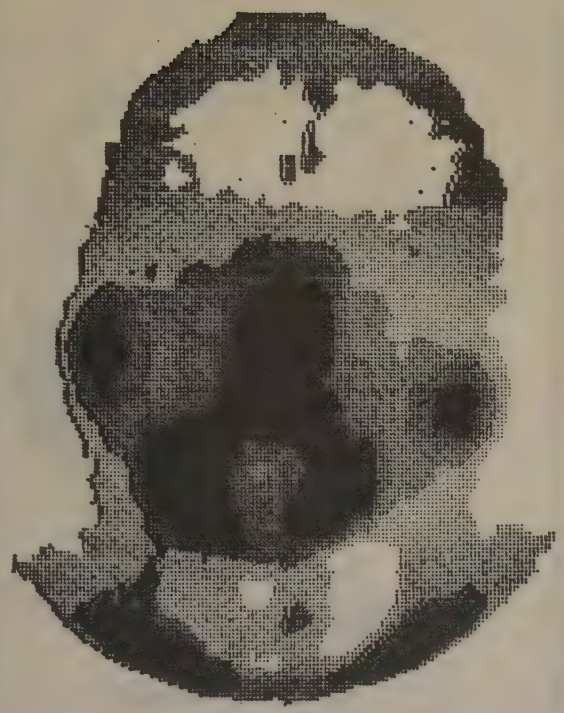
4,5 Xérostomie, médicament psychotrope sans perturbation des paramètres.

6,7,8 Pas de xérostomie, médicament psychotrope et perturbation des paramètres.

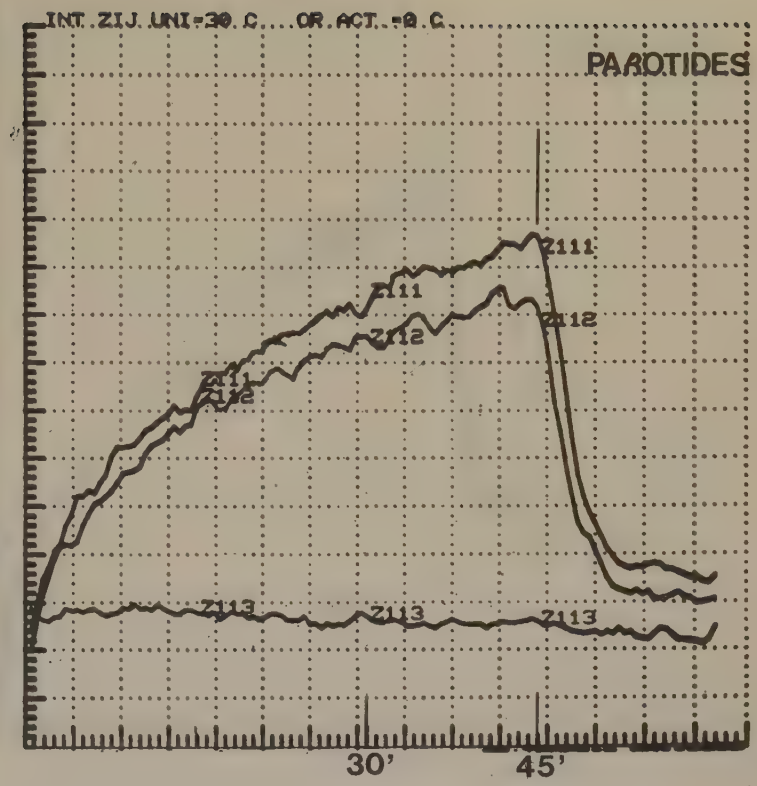
TABLEAU N° 20

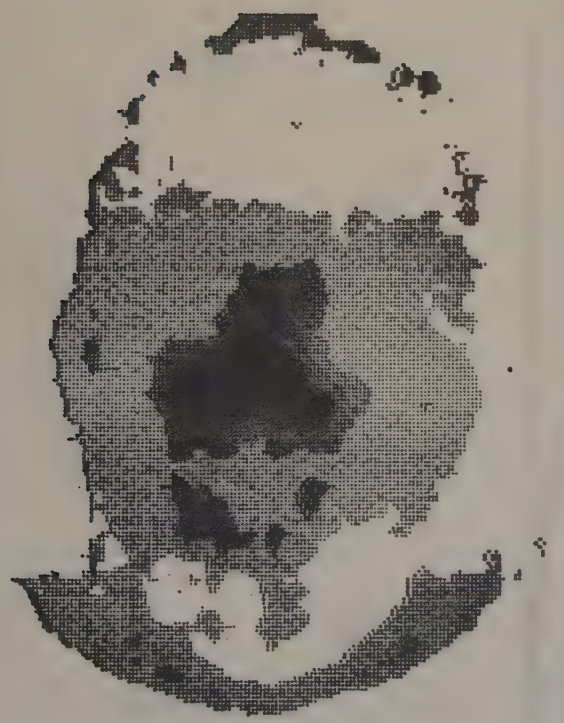
	NOM AGE N° DOSSIER	XEROSTOMIE PRENDIALE INTERPRENDIALE	AUTRE SYMPTOME	TRAITEMENT EN CAUSE
	Mr. P. 60 ans N° 6023	NON OUI		Théralène depuis 6 mois
	Mme D. 52 ans N° 6234	NON OUI		Témesta Vespérax Nembutal
x	Mme P. 77 ans N° 6500	NON + Depuis 6 ans	Néo de l'utérus opéré	Librium depuis 6 ans S. 25
	Mme F. 40 ans N° 6556	Post-prendial OUI		
	Mme C. 54 ans N° 6431	NON Depuis 7 mois +	Appareil dentaire supporté	Sédatonyl depuis la ménopause
	Mme J. 55 ans	NON NON		Antasthène Belladonal Séresta 10
	Mme V. 58 ans N° 2586	NON NON		Neuleptyl
x	Mme P. 75 ans N° 2862	NON NON		Nozinan

	T.F.R.C.		T.F.R.E.		TEMPS DU MAXIMUM DE CONCENTRATION		TEMPS DU MAXIMUM D'EXCRETION		% D'EXCRETION		% D'EXCRETION 3' après le STIMULUS		P	
	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G
P	3,1	2,8	0,6	0,6	30'	30'	5'	5'	78	72	68	60		
M	2,4	2,7	0,9	0,9	30'	30'	8'	8'	62	62	50	50		
P	2,3 3,1	2 2,7	0,5	0,3	30' 45	30' 45	10'	10'	84	86	50	60	18	25
M	3,5	3,4	1,4	1	30'	25'	12'	12'	48	46	38	32	30	27
P	3,6	3,6	0,6	0,8	30'	30'	15'	15'	85	81	63	59	26	25
M	3,4	3,4	1,1	1,1	30'	30'	15'	15'	72	70	54	50	25	24
P	2,3	2,3	0,4	0,4	30'	30'	7'	7'	85	85	60	70	27	28
M	2,1	2,4	0,8	1,3	19'	12'	10'	12'	66	55	38	34	20	25
P	2,7	2,7	0,5	0,3	30'	30'	15'	15'	86	90	76	78	26	27
M	2,3	2,4	0,7	0,7	20'	20'	15'	15'	70	76	44	56	22	25
P	3,1	3,1	0,6	0,4	30'	30'	10'	10'	87	90	52	50	24	22
M	3,1	2,8	1,3	0,9	30'	30'	15'	15'	66	73	46	56	29	25
P	2,3	2,3	0,6	0,7	30'	30'	4'	4'	72	75	64	60	23	24
M	2,7	2,7	1,1	0,9	30'	30'	10'	4'	54	66	45	48	27	25
P	3,1	3,6	0,5	0,7	30'	30'	15'	15'	88	84	54	54	29	33
M	3	2,6	1,3	1	30'	30'	15'	15'	60	74	46	46	20	18



CONCENTRATION





EXCRETION

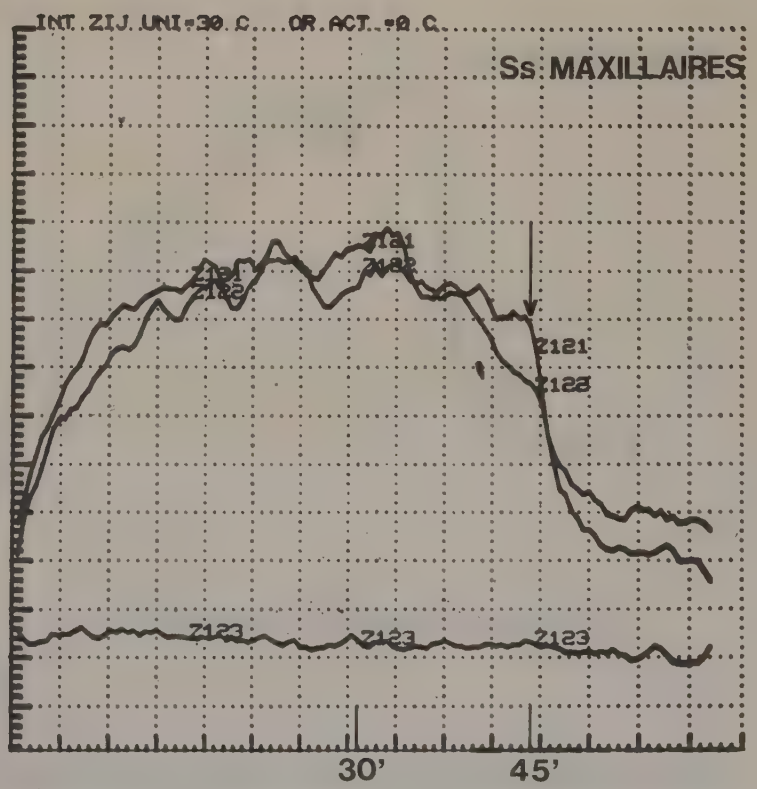
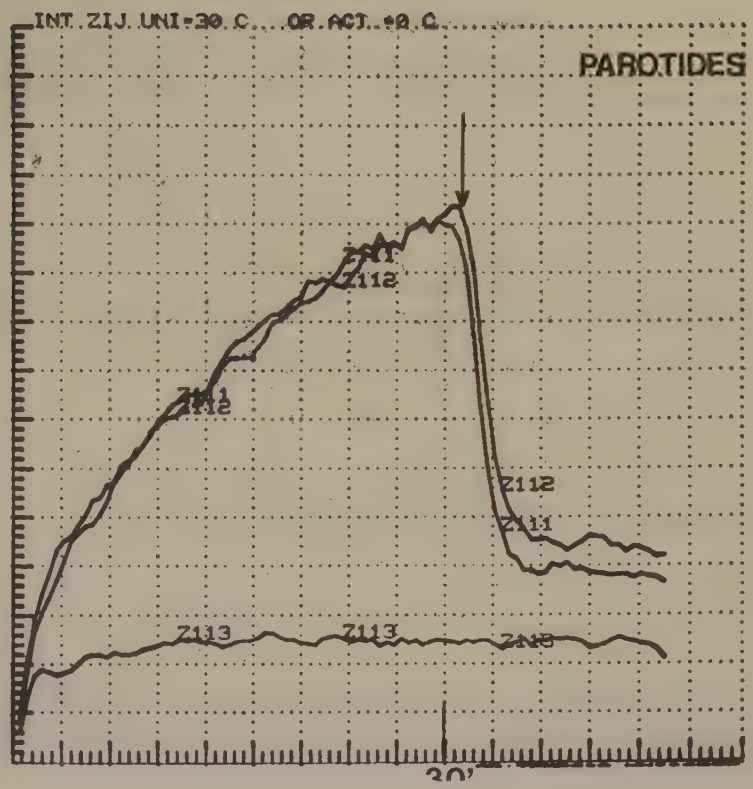


TABLEAU N° 21 - XEROSTOMIE PAR TRAITEMENT PSYCHOTROPE
OU SECHERESSE BUCCALE FONCTIONNELLE.

Dossier n° 6500

CONCENTRATION



EXCRETION

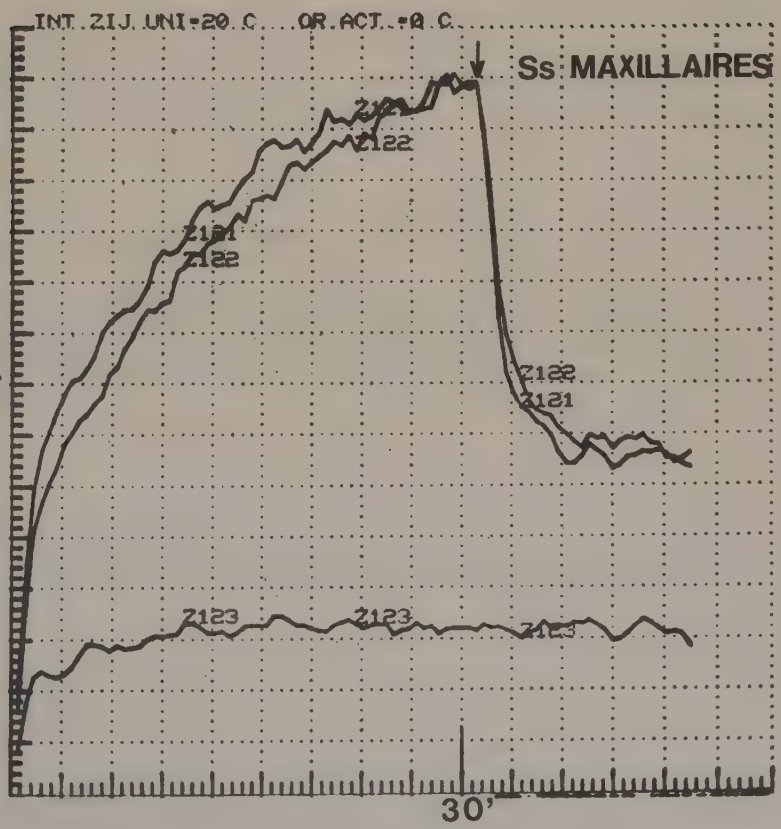


TABLEAU N° 22 - PERTURBATION FONCTIONNELLE SANS XEROSTOMIE.

Dossier n° 2862

Cette classification témoigne de l'évolution de la destruction cellulaire. Le petit nombre d'observation nous empêche de porter un jugement de valeur. Dans le premier dossier, l'exploration peut être rangée dans la classe I, le deuxième dossier serait plutôt compatible avec un trouble de la fonction excrétoire pour la parotide droite associé à un traitement psychotrope.

- Dossier n° 6678

Il montre l'importance de la destruction cellulaire, causée par une parotide ancienne. Ce dossier serait compatible avec un G.S. classe III pour les parotides et classe IV pour les sous-maxillaires.

- Dossier n° 6608

Il visualise une destruction cellulaire due à une hypovascularisation des glandes salivaires.

- Dossier n° 6220

L'étude fonctionnelle montre la sècheresse buccale entrainée par les neuroleptiques malgré l'hypersialie qui accompagne la maladie de Parkinson

- Dossier n° 6584

La radiothérapie anti-inflammatoire a-t-elle un rôle dans cette xérostomie permanente, associée à des désordres anatomiques ? Seul le temps de concentration maximum des parotides et des sous-maxillaires est allongé. Il est à noter un trouble de la fonction excrétoire de la sous-maxillaire droite et un T.F.R.E. double pour la parotide droite par rapport à la parotide gauche.

- Dossier n° 5644 (cf tableau n° 24)

Les clichés de concentration et d'excrétion presque semblables visualisent la destruction des glandes salivaires principales et accessoires due à un traitement radiothérapique intense. Les courbes confirment la perte totale de la fonction salivaire.

- Dossier n° 6177

Les résultats sont sensiblement normaux et contrastent avec la xérostomie permanente.

2-5 - REMARQUES

Telle se présente la confrontation de notre examen avec la pathologie. Elle paraît indispensable pour le tester mais doit être poursuivie car elle est bien incomplète à ce jour. Nous n'avons entre autre aucun dossier de tumeur salivaire, si ce n'est de manière négative pour innocenter une glande juxtant la tumeur, aucun dossier de paralysie faciale.

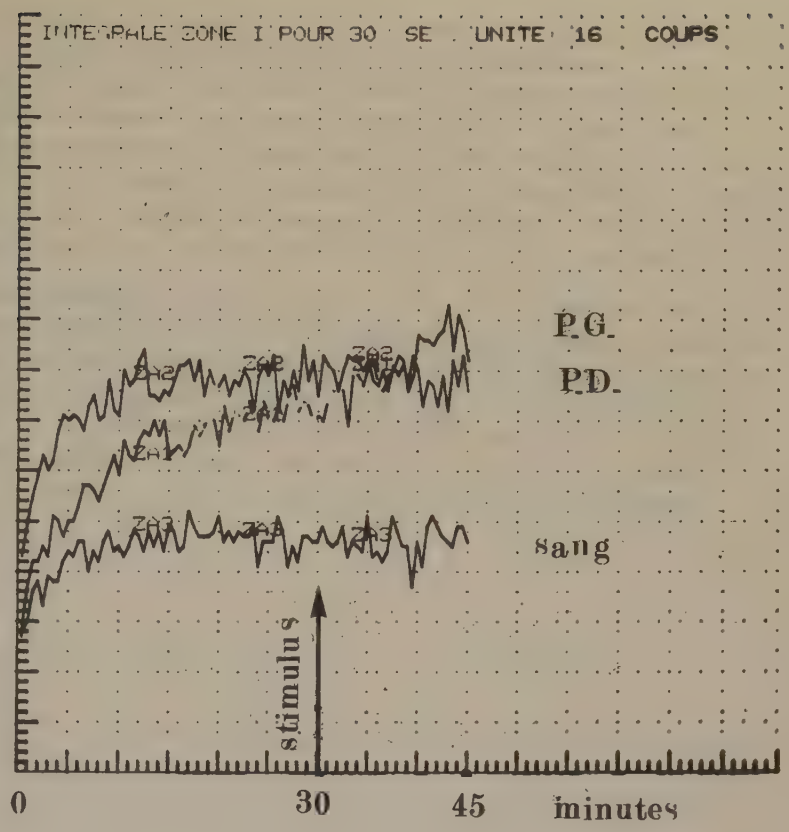
XEROSTOMIE D'ETIOLOGIE DIVERSE

TABLEAU N° 23

NOM AGE N° DOSSIER	ENVOYE POUR	SYMPTOMES SALIVAIRES	AUTRE SYMPTOMATOLOGIE	REMARQUE
Mme M. 43 ans N° 6872	Syndrome de Gougerot Sjögren	Xérostomie permanente	Xérophtalmie ulcère du bulbe	Atropine ? 45' + 15'
Mme F. 62 ans N° 6112	Syndrome de Gougerot Sjögren ?	Xérostomie permanente		30' + 15'
Mr K. 60 ans N° 6678	Xérostomie	Xérostomie permanente	Parodite post opératoire en 1967 gravier oculaire	Hypertrophie parotidienne 45' + 15'
Mr M. 66 ans N° 6608	Ss Maxillaires sèches	Xérostomie	Troubles circulatoires diffus Athérome	45' + 15'
Mr F. 68 ans N° 6220	Etat des glandes salivaires	Xérostomie permanente	Parkinson Syndrome dépressif traité	30' + 15'
Mme D. 69 ans N° 6584	Xérostomie permanente	Mucus épais du côté gauche	Radiothérapie anti-inflammatoire cervicale 6 mois avant	45' + 15'
Mme M. N° 5644	Xérostomie permanente		Radiothérapie antimitotique	30' + 15'
Mme C. 33 ans N° 6177	Xérostomie permanente		Radiothérapie anti-inflammatoire sur le nez 15 ans avant	Traitement neuroleptique court

	T.F.R.C.		T.F.R.E.		TEMPS DU MAXIMUM DE CONCENTRATION		TEMPS DU MAXIMUM D'EXCRETION		% D'EXCRETION		% D'EXCRETION 3' après le STIMULUS		P	
	D.	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G
P	2,9	3,4	0,4	0,6	45'	45'	10'	10'	82	88	76	80	21	23
M	3,4	3,4	0,9	0,7	30'	30'	10'	10'	76	80	65	57	27	29
P	2,5	3,4	1,2	1	30'	25'	13'	6'	62°	77	0	60		
M	2,7	3,4	0,9	1,4	30'	30'	9'	12	69	63	46	41		
P	1,6	1,1	1,4	1	45'	45'	15'	15'	34	40	0	0	50	35
M	Résultats ininterprétables = absence de sous-maxillaire scintigraphique												8	7
P	1,6	1,6	1,5	0,4	45'	45'	13	13	28	69	2	10	35	37
M	1	1	1	1	précoce		?	?	0	0	0	0	13	14
P	3,4	2,9	0,8	0,9	30'	30'	14	14	77	74	60	60	36	33
M	1,8	1,8	1	1	30'	28'	14	14	56	54	36	34	16	15
P	1,7	3,2	0,5	0,5	45	45	12	12	76	88	60	78	21	34
M	3	2,4	3,2	1,3	45	45	14	14	36	58	0	35	25	20
P	0,5	0,7			30'	12'	0	0	Absence totale d'excrétion					
M	0,8	0,8	0,8	0,8	30'	30'	0	0						
P	1,6	1,5	0,5	0,2	27'	28'	11'	7'	82	89	40	40	26	27
M	1,3	1,5	0,5	0,3	13'	13'	13'	8'	52	73	20	20	23	24

CONCENTRATION



EXCRETION

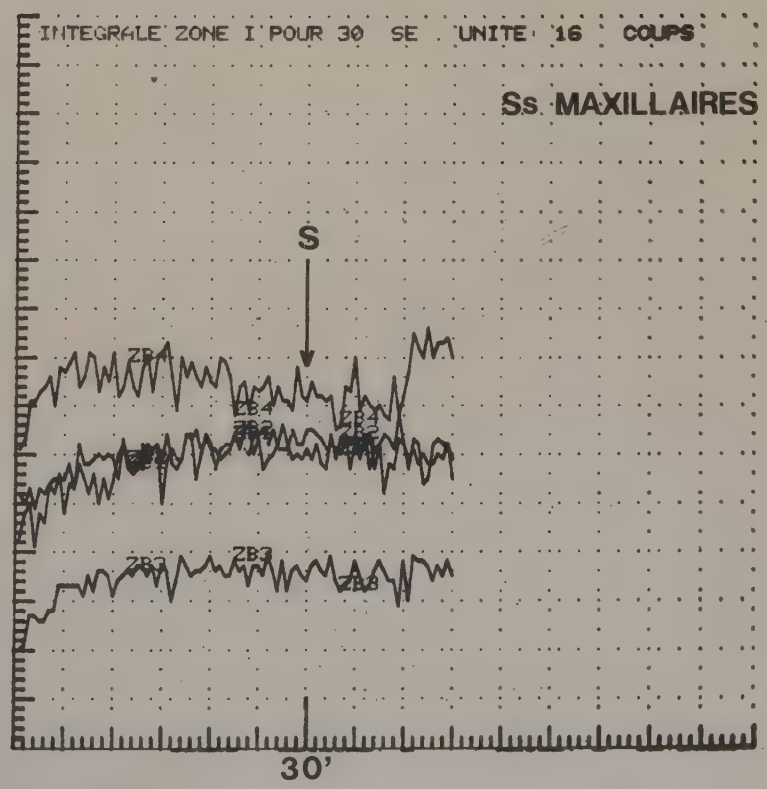


TABLEAU N° 24 - XEROSTOMIE DEGENERATRICE POST-RADIOTHERAPIE,

Dossier n° 5644

Nous avons déjà tiré les avantages de l'examen pour chaque pathologie, nous insisterons sur un point de protocole : la stimulation.
Dans le cas de sècheresse buccale importante avec retentissement anatomique, la faible quantité de salive ne dissoudra que très lentement le comprimé d'acide ascorbique. La stimulation efficace sera retardé par rapport au top de mise en place du comprimé dans la bouche du sujet ; ceci entrainera un pourcentage d'excrétion à trois minutes artificiellement diminué qui fera conclure peut-être à une sècheresse buccale plus importante qu'elle n'est en réalité.

Dans le cas de sècheresse buccale minime par petite élévation du seuil de réponse des récepteurs périphériques, la puissance de notre stimulus masquera ce phénomène. On aura la tentation de conclure à l'absence de sècheresse buccale au début, alors que le malade la ressent bien. Ces deux critiques doivent faire rechercher un stimulus aqueux pour être tout de suite en contact avec les récepteurs périphériques et d'intensité plus faible pour ne pas masquer une xérostomie au début. Le jus de citron semblerait répondre à ces contraintes.

CONCLUSIONS

Depuis les travaux de HARDEN en 1967, l'examen radioisotopique des glandes salivaires a été amélioré par l'emploi du radiotechnétium qui irradie beaucoup moins l'organisme que les radioisotopes actuellement disponibles de l'iode, et par l'utilisation de la gamma caméra et son système associé de traitement de l'information.

L'objet de notre travail a été de standardiser le protocole de l'épreuve de façon compatible avec une exploitation de routine chez le malade et d'en extraire un certain nombre de paramètres quantifiés reflétant de façon objective les différents aspects du fonctionnement salivaire.
Nous avons pour cela envisagé successivement quatre chapitres dont chacun apporte sa part d'enseignement dans le cadre des buts poursuivis :

1) Un rappel anatomique et physiologique concernant les glandes salivaires est l'objet du chapitre I.

Le rappel anatomique confirme l'importance du bruit de fond vasculaire enregistré au niveau de la zone d'intérêt glandulaire.

Différentes méthodes permettent de le chiffrer mais la plus simple consiste à étudier la radioactivité enregistrée au niveau d'une zone temporale homothétique de la glande concernée.

Le rappel physiologique montre la complexité de la régulation nerveuse du fonctionnement des glandes salivaires.

Il permet de comprendre que :

- nous éliminons de notre protocole tout modificateur de comportement, sympathique ou parasympathique.
- nous utilisons un stimulus qui respecte la totalité de l'arc réflexe.
- nous éliminons de notre statistique de sujets normaux, toutes les personnes qui ont été soumises à un traitement psychotrope, ces médicaments élevant le seuil de réponse des récepteurs périphériques.

2) Le chapitre 2 comporte l'étude critique des protocoles d'examens retrouvés dans la littérature qui essaient de faire sortir l'épreuve de la subjectivité en établissant des repères quantitatifs d'exploration salivaire.

Le plus souvent les résultats sont parcellaires n'étudiant qu'une catégorie de glandes salivaires ou qu'un aspect de la fonction salivaire. Par ailleurs les méthodes utilisées sont rarement applicables à un examen de routine, soit par leur complexité technique de réalisation, soit par l'activité prohibitive de radiotechnétium utilisée.

3) Notre protocole qui nécessite un appareillage sophistiqué est de réalisation simple. Il souligne les apports :

- du radiotechnétium qui, par les activités utilisées, autorise des explorations itératives permettant de suivre

l'évolution de la pathologie salivaire,
- de la gamma caméra et de son système informatique associé qui permet d'enregistrer la totalité des informations radioactives provenant de la tête du sujet exploré. On obtiendra à partir de ces informations, les données nécessaires pour juger de l'ensemble du fonctionnement salivaire.

L'appareillage utilisé est remarquable par l'iconographie obtenue qui est constituée non seulement d'images morphologiques et fonctionnelles à tous les temps de l'examen mais également de courbes d'évolution chiffrées de la radioactivité au cours du temps pour chacune des glandes salivaires principales et pour toute autre zone d'intérêt.
On peut dès lors définir à partir de ces courbes différents paramètres quantifiés, reproductibles et reflétant l'activité fonctionnelle.

Ce protocole, indolore et sans danger, semble convenir aux malades qui ne se plaignent pas d'une immobilisation en décubitus pendant 60 minutes dont 45 minutes pour l'étude de concentration et 15 minutes pour l'étude d'excrétion après stimulus.

4) Le chapitre 4 rapporte les résultats obtenus chez 11 sujets normaux et les compare d'une part aux rares résultats trouvés dans la littérature et obtenus avec un protocole voisin, d'autre part à nos résultats provenant de différentes pathologies salivaires, soit :

- lithiases et troubles de l'excrétion salivaire
- inflammations aigues
- hypertrophies glandulaires
- xérostomies diverses

Les résultats normaux confirment l'importance de la sélection du groupe témoin lorsqu'on connait la multiplicité des facteurs qui modifient le fonctionnement des glandes salivaires.

Les paramètres obtenus chez ces sujets sont les suivants (M $\pm$ 2 s):

- Taux de fixation relative au maximum de concentration (TFRC)
  Parotides : 2,5 $\pm$ 1,6 - Sous maxillaires : 2,0 $\pm$ 1,2
- Taux de fixation relative au maximum d'excrétion sous stimulus (TFRE)
  Parotides : 0,5 $\pm$ 0,5 - Sous maxillaires : 0,9 $\pm$ 0,6
- Temps du maximum de concentration
  Parotides 26' $\pm$ 12' - Sous maxillaires : 10' $\pm$ 10'
- Temps du maximum d'excrétion sous stimulus
  90 % de l'excrétion réalisable se fait en moins de 5'
- Pourcentage d'excrétion obtenu au maximum d'excrétion
  Parotides 81 % $\pm$ 15 % - Sous maxillaires 59 % $\pm$ 18 %
- Pourcentage d'excrétion obtenu 3 minutes après le stimulus
  Parotides 64 % $\pm$ 22 % - Sous maxillaires 34 % $\pm$ 24 %
- Pourcentage d'activité globale de chaque glande = P
  Parotides 29 % $\pm$ 9 % - Sous maxillaires 21 % $\pm$ 8 %

Le petit nombre de sujets retenus comme indemnes d'atteinte salivaire nous oblige à une extrême prudence, pour considérer ces taux comme reflétant l'état normal. Il conviendra pour nous d'étoffer cette statistique concernant les sujets normaux.

La confrontation de ces résultats trouvés chez le normal aux résultats de la pathologie salivaire est indispensable pour juger l'intérêt de l'examen.

Pour les troubles de la fonction excrétoire tels les lithiases cet examen présente une très grande fiabilité grâce aux renseignements morphologiques et dynamiques qu'il apporte.

Il serait souhaitable de faire suivre tout geste chirurgical sur une glande salivaire par une étude radioisotopique dynamique pour connaître l'état fonctionnel post-opératoire de la glande (pratique qui est courante en pathologie thyroïdienne).

Pour les inflammations aigües des glandes salivaires, nos résultats sont critiquables par le petit nombre de dossiers étudiés.
Les résultats sont typiques lorsque l'épreuve se situe dans la phase aigüe ; ils montrent alors l'hyperfixation de la glande malade et parfois l'effet compensatoire des autres glandes. Au contraire, lorsque les malades subissent leur examen à distance de la phase aigüe, tous les paramètres sont revenus à la normale.

Pour les hypertrophies glandulaires, l'étude morphologique et dynamique permet d'affirmer ou d'infirmer ce symptôme sommes toute subjectif. Si l'hypertrophie porte sur une seule glande, on peut évaluer son importance quantitative relativement à l'ensemble des autres glandes.
Pour cette pathologie, l'étude dynamique ouvre une voie de recherche sur l'étiologie et l'ancienneté du trouble, par les paramètres quantifiés obtenus.

Les cas de xérostomie constituent l'indication principale de cette exploration qui permet de faire sortir ce symptôme de sa subjectivité. On peut dès lors apprécier l'importance de la sècheresse buccale et suivre son évolution par la répétition de l'examen.
On peut surtout faire la distinction entre les hyposialies fonctionnelles chez des malades qui n'ont qu'un trouble de la sécrétion de repos avec sensation de bouche sèche en dehors des repas et les hyposialies par dégénérescence cellulaire où existe une atteinte manifeste de la concentration.

Les résultats de l'épreuve sont alors fondamentalement différents :

- Dans les "hyposialies fonctionnelles", la courbe d'hyperconcentration atteint son maximum en 45 minutes pour les parotides et 30 minutes pour les sous-maxillaires, par suite de l'absence du réflexe excrétoire qui n'est plus déclenché par la dessication de la muqueuse buccale ; les taux de concentration T.F.R.C., sont relativement élevés à 45 minutes alors qu'ils sont normaux à 30 minutes.

Etant donné que de nombreux médicaments sont responsables de sècheresse buccale de ce type, en particulier les neuroleptiques et les psychotropes qui sont responsables d'un blocage du réflexe excrétoire, la méthode proposée est susceptible d'applications pharmacologiques pour juger de l'importance du retentissement salivaire de ces médicaments.

- Dans les xérostomies dégénératives, la dégénérescence peut présenter divers degrés d'importance suivant la chronologie de l'affection dans le cas du syndrome de SJÖGREN ou suivant l'irradiation reçue et la dose absorbée dans les cas de xérostomies postradiothérapiques. L'atteinte se manifeste par une concentration faible allant jusqu'à l'absence complète de fixation au niveau des glandes principales et par un effet nul de la stimulation.

Ainsi l'examen radioisotopique dynamique des glandes salivaires, par la confrontation des clichés de concentration et d'excrétion, par l'étude des paramètres, isolément et dans leur ensemble, complète utilement les autres examens paracliniques, et apporte des renseignements indispensables, dans la majorité des sialopathies.

Le Directeur de l'UER Sud-Ouest,
Professeur J.M. ROBERT

Le Président de la Thèse,
Professeur J,O. PEYRIN

Vu et permis d'imprimer,
Lyon, le 18 Février 1976

Le Président de l'Université Claude Bernard
Président du Comité de Coordination des
Etudes Médicales,
Professeur D, GERMAIN

BIBLIOGRAPHIE

1 - ALBEGGER K.W. - LEB G. - GOEBEL R.
Zur prüfung der Speicheldrüsenfunktion mit der Isotopen-Sialographie
HNO 21 (336 - 343) 1973

2 - VON D. ANCRI - LAUDENBACH P. - SZABO G.
Ein neuer Radionukleid-Test über die Speicheldrüsenfunktion
Deutsche Zahn, Mund - und Kieferheilkunde Bd 60 H 5
(314 - 322) 1973

3 - BRANDS Th.
Diagnostik der Speicheldrüsenerkrankungen
Z. Laryng. Rhinol. 51 (639 - 659) 1972

4 - BRANDS Th. - BENZ H.
Wert und Bedeutung der Speicheldrüsenszintigraphie mit Technetium-99m für die Diagnostik von Speicheldrüsenerkrankungen Zeitschrift für Allgemeinmedizin / Der Landarzt
Heft 4 (145 - 150) 1973

5 - BURGEN A. - EMMELIN N.
Physiology of the salivary glands
Edward Arnold Publishers (London)

6 - CADENAT H. - COMBELLES R. - BARDIER B. - BERRANGER A
Le point sur l'exploration scintigraphique et le traitement des hyposialies induites par les psychotropes.
Rev. Méd. Toulouse XI (329 - 336) 1975

7 - DURAFFOUR R.
Contribution à l'exploration radioisotopique des glandes salivaires
Thèse médecine LYON n° 146 1973

8 - FOURESTIER J. - GACON J. - ESVAN J. - LE STIR A. - MORCELET J.L.
Scintigraphie salivaire : Intérêt dans le traitement des bouches sèches provoquées par les médicaments psychotropes.
La Nouvelle Presse Médicale 2 N° 13 (839 - 842) 1973

9 - GALLE P. - LAFAYE G.
Exploration fonctionnelle des glandes salivaires
Médecine Nucléaire Tome II
Flammarion Médecine Science (105 - 114) 1975.

10- GERALD L. - SCHALL M. - STEVEN M. - LARRY G. - ANDERSON M. - JAMES M.
Quantification of parotid gland uptake of pertechnetate using a gamma scintillation camera and a "region of interest" system
Amer J. Roentg 115, 4, (689 - 697) 1972

11 - GERALD L. - SCHALL and GIOVANNI DI CHIRO
Clinical Usefulness of salivary gland scanning
Seminars in Nuclear Medecine vol 2 n° 3 (270 - 277) 1972

12 - GERALD L. - SCHALL M.D. - LARRY G. - ANDERSON M.D. - JOHN S. - ROBERT O.
Investigation of major salivary duct obstruction by sequential salivary scintigraphy
Amer. J. Roentg. 113, 4, (655 - 659) 1971

13 - GONZALES L. - MACKENZIE A.H. - TARAR R.A.
Parotid sialography in Sjögren's syndrome
Radiology 97 (91 - 93)

14 - HAISOUA L. - KRAJSKA V.
Scintigraphy of salivary glands by means of technetium 99m pertechnetate
C.S. Stomato 73 n° 3 (169 - 179) 1973

15 - McG HERDEN R. - HILDITCH T.E. - KENNEDY I. - MASON D.K. - PAPADOPOULOS S.
Uptake and scanning of the salivary glands in man using pertechnetate 99m
Clin. Sci. 32 (49 - 55) 1967

16 - HAYS M.T.
99m Tc Pertechnetate transport in man : absorption after subcutaneous and oral administration ; secretion into saliva and gastric juice.
Journal of Nuclear Medecine vol 14 n° 6 (331 - 335) 1972

17 - HUG I.
Die nuklearmedizinische Funktionsdiagnostik der Partis :
Die Funktion der normalen Parotis.
Fortschr. Rötgenstr. 119, 2 (165 - 174) 1973

18 - INGRAND J. - DANCHOT J. - MENKES C.J. - DELBARRE F. - ROUCAYROL J.C.
L'exploration fonctionnelle quantitative des glandes salivaires : Mesure de l'élimination salivaire du technétium 99m
La nouvelle Presse Médicale 4, n° 6 (395 - 400) 1975

19 - JANSSENS A.
Exploration scintigraphique des glandes salivaires
Acta Stomatol. Belg. 67, (25 - 75) 1970

20 - KEMPFLE B. - RICHARTZ M.
Speicheldrüsendiagnostik mit der gamma Kamera nach Anger
Deutsche Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Bd 60, H.1 (1 - 8) 1973

21 - LAHNECHE B. - BERTOIN P. - MONTBARDON J.F. - LORIN R.
La fixation du pertechnétate par les glandes salivaires chez les malades présentant une hyposialie post-radiothérapie.
Compte-rendu du XVI colloque de Médecine Nucléaire de langue française
Clermont-Ferrand 7-8 juin 1974 - Edition Bloc Santé Tome I (35 - 74) 1974

22 - LAZARUS J.H. - STEPHEN K.W. - McG. HARDEN R. - ROBERTSON J.W.K.
Simultaneous Quantitative Measurement of 131 I-Iodine and 99m Tc - pertechnetate Uptake by Human Salivary glands Using Scintiscanning with Validation by Direct Estimation in Biopsy samples
Europ. J. Clin. Invest. 3 (156 - 159) 1973

23 - MEYNIEL G. - GAILLARD de COLLOGNY L. - LAFAYE M. - LAFAYE C.
La scintigraphie dans la pathologie des glandes salivaires
J.F.O.R.L. Vol 22 n° 1 (31 - 38) 1973

24 - MLACKOV Hr. - KRUMOV N.
Diagnostic Potentialities of Scintigraphy of Salivary Glands with 99m Pertechnetate.
STOM. LV. n° 2 (105 - 112) 1973

25 - MÜNZEL M. - HOCHSTRASSER K. - EICHNER H.
Zum Verhalten von Technetium 99m in den Kopfspeicheldrüsen
Z. Laryng. Rhinol. 52 (818 - 821) 1973

26 - NAOUS H.
Apport et intérêt de la scintigraphie dans la pathologie salivaire.
Thèse Doctorat en Médecine - Clermont-Ferrand 1973

27 - OLIVER A. - SORSDAHL M.D. - CLYDE M. - WILLIAMS M.D.
Scintillation Camera Scanning of the Salivary glands
Radiology 92, 7, (1477 - 1480) 1969

28 - PARRET J. - FREIDEL M. - CROS P.
Scintigraphie et études fonctionnelles en pathologie salivaire
Rev. Stomato. 75 n° 2 (527 - 529) 1974

29 - STEPHEN K.W. - CHISHOLM D.M. - McG. HARDEN R. - ROBERTSON J.W.K.
Diagnostic value of quantitative scintiscanning of the salivary glands in Sjögren's syndrome and Rhumatoid arthritis
Clinical Science 41 (555 - 561) 1971

30 - STOLL W. - EPPERLEIN C. - UNVERRICHT A. - LAUTERBACH H.
Isotopensialographie der Glandula Parotis
Rad. diagn. 3 (349 - 353) 1973

31 - Zum WINKEL K. - SCHMIDT L. - AMMON J. - DAS B.K.
Pharmacodynamic studies of the salivary glands with a scintillation camera and a data storage and processing system.
IAEA-SM 164 (147 - 155) 1969

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION 1

CHAPITRE I 2

1 - Rappels Anatomiques 2

1-1 - Aspect macroscopique 2
1-2 - Aspect histologique 5

2 - Rappels physiologiques 11

2-1 - Les composants de l'arc reflexe 11
2-2 - Mise en jeu de la sécrétion 13

CHAPITRE II - METHODES QUANTITATIVES D'INVESTIGATION 17

1 - Quantification de la phase de concentration 17

1-1 - Evaluation du taux de fixation 17
1-2 - Evolution de la vitesse de fixation 19
1-3 - Résultats retrouvés dans la littérature 19

2 - Quantification de la phase d'excrétion 21

3 - Méthodologie 21

CHAPITRE III - PROTOCOLE DE L'EXAMEN RADIOISOTOPIQUE ET QUANTIFICATION ... 23

1 - Le matériel 23

1-1 - La caméra à scintillation 23
1-2 - Le traitement de l'information 23
1-3 - L'isotope 99m Tc O_4^- 23

2 - Protocole de l'examen 25

2-1 - Protocole de l'examen 25
2-2 - Traitement de l'information 26

3 - Principe d'interprétation des courbes - paramètres retenus 28

3-1 - Phase vasculaire 28
3-2 - Phase de sécrétion 30
3-3 - Phase d'excrétion 31

CHAPITRE IV - RESULTATS PERSONNELS ET CONFRONTATION 34

1 - Résultats personnels normaux 34

1-1 - Sélection des sujets 34
1-2 - Résultats personnels 35
1-3 - Résultats retrouvés dans la littérature 35

2 - Résultats personnels pathologiques 38

2-1 - Lithiases 38
2-2 - Inflammations aiguës 44
2-3 - Hypertrophies 45
2-4 - Xérostomie 50

CONCLUSIONS 66

BIBLIOGRAPHIE 70

Association Corporative des Etudiants en Médecine de Lyon
8, avenue Rockefeller - 69373 LYON Cedex 2 - Tél. (78) 74-33-47